Ontario

TAILLE ET FORMATION

DES POMMIERS

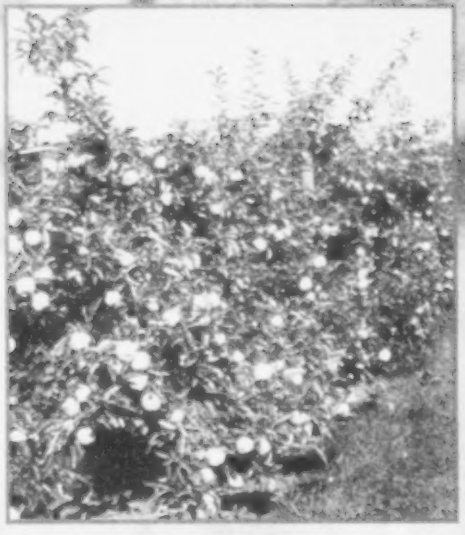
Publication 814F

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

103-04017/

Ontario

TAILLE ET FORMATION DES POMMIERS



Publication 814F

MINISTÈRE DE L'AGRICULTURE ET DE L'ALIMENTATION

Taille et formation des pommiers
Publication 814F

Rédacteur

John O. Gardner, spécialiste de la pomme, MAAO, London.

Remerciements

La présente publication a vu le jour grâce au concours des personnes suivantes : D.C. Elfving, anciennement de l'Institut de recherche horticole de l'Ontario, Station de recherche de Simcoe; K.R. Wilson, anciennement du MAAO, Thornbury; avec l'aide de John Cline, Département de phytotechnie, Université de Guelph, et de Tracy Shute, étudiante en stage d'été au MAAO, London.

Les auteurs remercient également les personnes suivantes d'avoir révisé le manuscrit : Leslie Huffman, MAAO, Harrow; Margaret Appleby, MAAO, Brighton; Kathryn Carter, MAAO, Simcoe; et Jennifer DeEll, MAAO, Simcoe.

Also available in English.

Avez-vous besoin d'information technique ou commerciale?

Comuniquez avec le Centre d'information agricole

par téléphone au 1 877 424-1300
ou
par courriel à l'adresse *ag.info@omaf.gov.on.ca*

Commandes de publications

Pour de l'information, ou pour obtenir des exemplaires de cette publication ou de toute autre publication du ministère, veuillez : composer le 1 888 466-2372 de n'importe où en Ontario, le (519) 826-3700 de l'extérieur de la province, ou le (519) 826-7402 pour des services adaptés aux malentendants (téléimprimeur); envoyer une demande par courriel à *products@omaf.gov.on.ca*; ou visiter le site Web du MAAO à *www.gov.on.ca/omaf*.

La liste complète de tous les produits et services du MAAO ainsi que les formulaires de commande nécessaires se trouvent sur le site Web. Les demandes sont aussi acceptées par télécopieur au (519) 826-3633 ou par la poste au Centre d'information du gouvernement, MAAO, 1 ch. Stone Ouest, Guelph (Ontario) N1G 4Y2.

Publié par le ministère de l'Agriculture et de l'Alimentation de l'Ontario

© Imprimeur de la Reine pour l'Ontario, 2003

Toronto, Canada
ISBN 0-7794-4033-1
02-03-0,5M

Table des matières

Introduction 1

Principes de la formation et de la taille des arbres 2

Aspects physiologiques de la formation et de la taille des pommiers 6

- Différence entre formation et taille 6
- Types de croissance stimulés par la taille 6
- Forme de l'arbre et éclairement 8
- Croissance au sein de l'arbre 9
- Étoffement de la ramure 10

Formation et taille du jeune pommier non soutenu 12

- Principes 12
- Formation et taille 15
  - Première année (à la plantation) 15
  - Deuxième année 16
  - Troisième année 17
  - Quatrième année et années suivantes 17

Formation et taille du jeune pommier tuteuré ou palissé 19

- Principes 19
- Formation et taille des arbres en cloche ou en fuseau 20
  - Première année (à la plantation) 20
  - Deuxième année 21
  - Troisième année et années suivantes 23
  - Remarques sur la formation de l'arbre 24
- Formation et taille des pommiers conduits sur axe vertical 25
  - Première année (à la plantation) 26
  - Deuxième année 27
  - Troisième année (et années suivantes) 28
- Formes palissées 29
  - Conduite en solaxe 30

La taille de l'arbre adulte 32

- Buts 32
- Quand tailler 32
- Réduction de la vigueur végétative 32
- Encombrement 33

Taille d'été 34

Pratiques culturales particulières 35

- Taille mécanique 35
- Arrachage 35
- Réorientation de grosses branches 35
- Pincement 36

Annexe A. Notes sur l'adaptation des cultivars 37

Glossaire 41

Introduction

De nos jours, les producteurs de pommes de l'Ontario affrontent une concurrence commerciale sans cesse plus vive de la part d'autres régions arboricoles, tant canadiennes qu'étrangères. Le marché de la pomme fraîche est à même d'exiger des pommes bien colorées, de grosseur uniforme, mûres à point et gorgées de saveur. Comme les exigences sont variables en ce qui concerne le calibre du fruit, les producteurs doivent posséder les compétences et les outils pour maîtriser le grossissement de leurs fruits. Sur le marché de la pomme de transformation, la concurrence est tout aussi intense, surtout de la part des pays étrangers. Pour prospérer dans ce climat compétitif, les producteurs de l'Ontario n'ont pas d'autre choix que de produire des pommes de premier choix, en grande quantité, et au prix de revient le plus faible. Ils doivent pouvoir compter sur des produits d'exploitation constants et prévisibles.

De nombreux facteurs influent sur la qualité du fruit, sur son calibre et sur la rentabilité de la production fruitière. Des facteurs décisifs à cet égard sont la dimension, la forme et la structure de l'arbre. Ces facteurs eux-mêmes sont sous la dépendance de nombreux autres paramètres. Ainsi la dimension de l'arbre est conditionnée par le cultivar, le porte-greffe, le sol, le lieu et les méthodes de conduite du verger. La forme et la structure dépendent essentiellement de la mise en oeuvre, en temps opportun, des techniques de formation et de taille. Par conséquent, l'application de ces méthodes, tant durant les premières années en verger qu'à la maturité des arbres, est d'une importance critique pour la rentabilité de la production.

Les choix faits par le producteur en matière de cultivar, de porte-greffe, de densité de plantation et de méthodes de conduite du verger dicteront le mode de formation et de taille à adopter. Pour appliquer ces méthodes avec succès et obtenir des arbres dont le comportement végétatif et fructifère sont satisfaisants, le producteur doit comprendre la façon dont les arbres réagissent à la formation et à la taille. Il doit également bien comprendre les tendances naturelles propres à chaque cultivar (voir à ce sujet l'annexe A, *Notes sur l'adaptation des cultivars*, page 37).

La présente publication traitera des principes fondamentaux de la réaction des arbres aux opérations de formation et de taille. Il est à noter que ces réactions sont immuables quelle que soit la façon dont l'arbre est formé et taillé. La publication se termine par un glossaire qui définit les termes d'emploi courant dans le domaine de la formation et de la taille des arbres.

Principes de la formation et de la taille des arbres

FIGURE 1. Ces photos successives montrent la réaction d'une branche qui a été placée en position plus proche de l'horizontale au début du printemps. Les yeux qui seraient normalement partis à bois ont évolué en boutons floraux qui ont noué l'année même de leur formation.

1. La taille a pour objet de réduire le volume de l'arbre et de stimuler la croissance à proximité de la coupe

La taille réduit les dimensions de l'arbre. Une taille sévère augmente cet effet de réduction, mais en contrepartie, elle stimule encore plus la croissance des bourgeons qui sont situés au voisinage des coupes. On taille les jeunes arbres pour les aider à acquérir une charpente permanente ayant la forme voulue.

2. La formation et la taille sont axées sur le développement de branches charpentières bien structurées

On applique des méthodes de formation et de taille qui favorisent le déploiement de charpentières robustes bien placées et bien orientées. Chez les arbres dont le port est trop érigé, on peut incliner les charpentières en les pliant, en les liant ou en plaçant des arcs-boutants dans la fourche de manière qu'elles fassent un angle de 45° à 60° avec la verticale. L'inclinaison des charpentières présente plusieurs avantages : elle élimine l'interférence exercée par les charpentières inférieures sur le développement des charpentières supérieures; elle aide à réduire la vigueur végétative; elle stimule la floraison; elle donne plus de flexibilité aux charpentières pour les aider à porter une lourde charge de fruits.

Le fait de lier ou d'incliner les charpentières stimule la formation des boutons à fruits. On peut faire évoluer en boutons à fruits les yeux végétatifs d'une charpentière dressée quand on la fixe dans une position plus proche de l'horizontale. Cette évolution peut se produire en quelques semaines pendant la période de pré-floraison (voir la figure 1, à gauche).

En revanche, les charpentières qui sont presque horizontales ou arquées sous l'horizontale ne s'accroissent pratiquement plus à leur extrémité et sont portées à émettre des gourmands, des pousses verticales indésirables. La technique de l'arcure prononcée est parfois appliquée aux formes fruitières qui sont contenues dans un espace extrêmement restreint. Chez beaucoup de cultivars, les fruits qui pendent librement sous les branches horizontales ou retombantes sont moins exposés aux taches causées par le frottement contre la branche.

3. Les interventions de formation et de taille doivent s'équilibrer pour favoriser un développement maximal de la ramure

Pendant les 2 ou 3 années qui suivent la plantation, on oriente le bon développement de la ramure et ce, en taillant le moins possible. Durant ces années, on freine l'allongement de la tige centrale et on favorise le développement des charpentières. Une taille trop sévère stimulerait une croissance végétative excessive et retarderait le déploiement de la ramure. Elle risquerait également de prédisposer l'arbre aux blessures causées par les grands froids et, en réduisant l'initiation florale, de retarder sa mise à fruit.

4. On favorise les charpentières qui forment un angle ouvert avec le tronc

La fourche d'une branche s'insérant à angle étroit sur le tronc ne se renforcera pas à mesure que l'arbre grossira parce qu'elle emprisonne de l'écorce, ce qui empêche le développement normal des tissus ligneux. Les tissus situés dans les fourches étroites se lignifient plus lentement en automne et peuvent donc être lésés par le froid en hiver. Ils peuvent aussi servir de points d'entrée à des insectes xylophages ou à des organismes pathogènes. Par contre, lorsqu'une branche s'insère à angle large sur le tronc, la zone où elle s'unit au tronc se renforce au même rythme que le reste de la branche et pourra supporter de lourdes charges de fruits sans se briser.

5. L'essentiel de la taille est effectué pendant la dormance

La majorité des interventions de taille ont lieu pendant le repos hivernal de l'arbre. L'époque idéale pour effectuer la taille dite « en sec » est le début du printemps, peu de temps avant le débourrement (gonflement des bourgeons). C'est en effet à ce moment que la cicatrisation des plaies de taille est la plus rapide, grâce à la croissance active du cambium. Dans la mesure où la superficie du verger le permet, on ne commence pas la taille tant que la période des grands froids n'est pas terminée pour éviter les dégâts provoqués par les fortes gelées. Si possible, on diffère la taille des arbres jeunes ou vigoureux jusqu'à la fin de l'hiver. Il est déconseillé de tailler les arbres quand le bois est gelé. Si un froid intense a tué des rameaux, altéré la couleur du bois ou crevassé des fourches, on reporte la taille à la fin du printemps, au réveil de la végétation. À ce moment, les opérations de taille doivent éliminer tout tissu ou organe endommagé.

La taille d'été ou « taille en vert » désigne d'ordinaire les opérations de taille effectuées après la reprise de la végétation. On doit éviter de tailler à la fin du printemps, après l'allongement des pousses, car cela pénalise gravement l'arbre; la taille à cette époque ne doit être envisagée qu'après une prise en compte attentive des conséquences. En effet, elle stimule une repousse excessive et inhibe la formation des boutons floraux. La taille d'été n'a d'ordinaire pas lieu avant la fin de juillet ou le début d'août; à moins qu'elle ne soit sévère, cette taille entraîne en principe peu de répercussions sur la vigueur de l'arbre et stimule peu la repousse. Il convient de rappeler que la stimulation d'une seconde pousse peut nuire à l'endurcissement de l'arbre en automne.

6. Le rabattage et l'élagage sont des opérations de taille employées dans des buts différents

La taille est l'opération qui consiste à couper une branche presque à ras de son point de naissance, ou juste au-dessus du bourgeon que l'on veut laisser se développer. La coupe est faite selon l'angle qui laisse une plaie aussi petite que possible. On évite de laisser des moignons de branches, car ils ne se cicatrisent jamais complètement et peuvent être infectés par toutes sortes d'organismes provoquant la pourriture du bois.

Les opérations de taille sont essentiellement de deux types : le rabattage et l'élagage. Le rabattage est la suppression d'une partie d'une branche ou d'un rameau. Il provoque la sortie de nouvelles

FIGURE 2. Taille convective sévère d'un arbre adulte. De grosses charpentières ont été élaguées au ras du tronc pour améliorer la pénétration de la lumière. Un certain nombre de gourmands ont été liés en position arquée pour qu'ils émettent des boutons à fruits.

pousses vigoureuses immédiatement au-dessous de la coupe. Pratiqué sur vieux bois (trois ans et plus), il fait évoluer des organes fructifères en pousses végétatives, ce qui a pour effet de réduire, à court terme, la surface fructifère. Le rabattage est donc particulièrement utile chez les arbres encombrés de lambourdes, parce qu'il entraînera probablement, au bout de 2 ou 3 ans, une augmentation de la surface fructifère totale de l'arbre. Les charpentières qui ont été rabattues deviennent souvent plus rigides et se figent dans leur position. La perte de flexibilité des branches qui ont été rabattues peut être, selon les circonstances, intéressante ou désavantageuse.

L'autre type de taille, l'élagage, est l'ablation complète d'un rameau ou d'une branche au moyen de sa base. L'élagage stimule la formation de lambourdes et permet une meilleure diffusion de la lumière à l'intérieur de la frondaison, sans perturber les corrélations hormonales internes. En conséquence, il entraîne une croissance de pousses beaucoup plus faible. La figure 2, ci-dessus, montre un arbre adulte avant et après une taille convective sévère. Remarquer les charpentières fortes qui ont été élaguées au ras du tronc pour améliorer la diffusion de la lumière dans l'arbre. Certains des gourmands ont été courbés par liage pour déclencher leur mise à fruit.

7. La taille a pour objet d'équilibrer la croissance végétative et la fructification

Puisque les fruits en absorbent eux les nutriments végétatifs et les racines pour accaparer les éléments nutritifs, une fructification abondante freine la croissance végétative et, surtout, le développement des racines. Quand la taille supprime des rameaux fructifères, ce rapport de force est modifié parce qu'on limite la formation des fruits et on favorise la formation de bois. Chez un jeune arbre, la taille peut retarder la formation des boutons à fleurs et l'entrée en production en stimulant la croissance des pousses végétatives. Chez

un arbre développé, la taille diminue la mise à fruit et, par contrecoup, permet à une plus grande part des photosynthétats (substances nourricières fabriquées par la photosynthèse) d'être utilisée pour le développement du bois.

À emploi égal, les rabattages ont une incidence plus forte sur l'équilibre entre la croissance végétative et la fructification que les élagages. L'intensité effective de cet effet dépend de la nature et de la sévérité des opérations de taille effectuées. Il convient de limiter autant que possible toutes les opérations de taille tout en s'efforçant d'atteindre les objectifs fixés.

8. On taille avec prudence quand une maladie qui s'attaque aux arbres est présente dans le verger

La taille peut parfois contribuer à propager une maladie infectieuse des arbres. L'une des maladies les plus dévastatrices est la brûlure bactérienne. Si celle-ci est présente dans la région environnante, une extrême prudence s'impose. Le risque que la taille propage la brûlure bactérienne est plus élevé quand des conditions humides persistent durant la saison de végétation. Face à la menace de brûlure bactérienne, si le temps est souvent à la pluie, il vaut parfois mieux attendre qu'une période prolongée de temps sec se soit installée. Faire toutes les tailles au niveau de tissus sains pour que la plaie cicatrise convenablement. Supprimer tout le bois mort ou malade à l'aide d'outils qui peuvent être décontaminés si l'on a affaire à des bactéries pathogènes.

Aspects physiologiques de la formation et de la taille des pommiers

Différence entre formation et taille

Tailler un arbre revient à lui enlever une partie de ses points de croissance, de sa surface foliaire existante ou en puissance, et des réserves alimentaires qu'il a stockées dans son écorce et son bois. La taille est donc considérée comme un procédé nanifiant, qui réduit la vigueur et les dimensions de l'arbre. Certes, en stimulant l'émission de pousses vigoureuses, certaines formes de taille peuvent donner l'impression qu'elles intensifient la croissance. Mais en réalité, les pousses émises par une branche taillée ne compensent jamais la somme du bois qui a été éliminé et des accroissements que ce bois aurait pu produire.

Durant les premières années du développement de la ramure, la priorité est mise sur la formation de l'arbre, c'est-à-dire l'orientation de sa croissance vers l'établissement d'une structure plus permanente, et non sur la taille. Le bon développement de la tige centrale et des charpentières doit être l'objectif primordial. Les charpentières doivent former un angle large avec le tronc. Si besoin est, on modifie la position des charpentières en utilisant des liens ou des arcs-boutants pour les aider à se déployer dans l'espace qui leur est assigné dans la ramure. La taille doit n'intervenir que dans la limite nécessaire pour supprimer le bois superflu et aider à orienter la croissance au sein de la structure de l'arbre. Cette structure ne doit jamais être considérée comme permanente. Des cultivars comme Gala, Fuji, Golden Delicious et Jonagold sont aptes à combler les vides existants dans la ramure en émettant de nombreuses pousses de bourses. Chez les cultivars à ramification spontanée, la lambourde ou la bourse peut, tout en portant un fruit, émettre un nouveau rameau fructifère (voir la figure 8, page 11).

Quans l'arbre est développé et sa charpente édifiée, le programme de taille s'oriente vers l'entretien d'une ramure productive. Il vise alors à maintenir l'aération de la ramure et à conserver à l'arbre la forme conique ou pyramidale voulue en limitant l'extension des charpentières supérieures par rapport aux inférieures. Les branches très vigoureuses ou, au contraire, très grêles doivent être supprimées de façon à maintenir une vigueur aussi uniforme que possible dans toutes les parties de la ramure. L'uniformisation de la vigueur suppose également un ensoleillement uniforme de toutes les parties de la frondaison. Pour former et tailler un arbre avec succès, il est indispensable de comprendre la façon dont l'arbre se développe et réagit à la taille et d'appliquer correctement cette connaissance aux situations très diverses qui peuvent exister dans un verger.

Le programme de taille doit être planifié soigneusement avant le début de la saison de taille. Selon le cultivar, le porte-greffe, le lieu et les modalités de conduite du verger, plusieurs types de taille peuvent être nécessaires pour atteindre les objectifs exposés ci-dessus. Une association judicieuse de techniques de formation et de taille correctement appliquées aux différents cas rencontrés dans le verger aidera à assurer la production de fruits de bonne qualité durant toute la vie du verger.

Types de croissance stimulés par la taille

Chez le pommier, la croissance des pousses est conditionnée tout autant par l'orientation de la branche que par la taille. Il est essentiel de comprendre ces phénomènes pour établir un programme de taille adapté aux arbres que l'on cultive. Chez le pommier, les branches dressées sont le siège d'une intense activité végétative qui se traduit par un allongement considérable des pousses terminales (voir la figure 3, page 7). La ramification des branches est un caractère variable selon le cultivar et la vigueur de l'arbre, mais elle est souvent

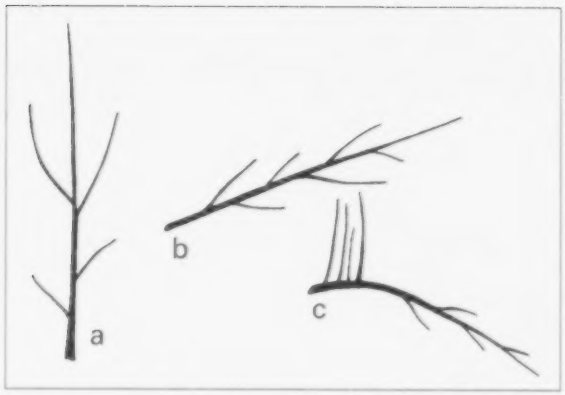


FIGURE 3. Types de croissance observés selon l'orientation de la branche principale. (a) Une branche verticale s'allonge vigoureusement. (b) La vigueur est réduite, la ramification plus importante et la floraison stimulée dans une branche dont la position est voisine de l'horizontale. (c) Une branche fléchie sous l'horizontale croît faiblement, mais elle émet, près de son point le plus haut, de nombreux gourmands vigoureux qui portent aussi le nom de « réitérations ».

faible dans les branches dressées. L'inclinaison de ce type de branches vers l'horizontale entraîne une diminution de la dominance des pousses terminales. La réduction de la croissance terminale s'accompagne d'une réduction de la vigueur globale de la branche. Par contre, une branche presque horizontale se ramifie beaucoup plus latéralement et ses rameaux tendent à être plus fructifères que vigoureux. En outre, sur les branches bien orientées, la formation des boutons à fleurs est stimulée, ce qui hâte l'entrée en production. Toutefois, une branche courbée sous l'horizontale ne s'allonge pratiquement plus; la dominance apicale disparaît et la croissance tend à se concentrer dans une série de pousses dressées, vigoureuses, qui prennent naissance près de l'endroit où la branche amorce son fléchissement.

Les opérations de taille relèvent de deux catégories pratiques — les **rabattages** et les **élagages** (voir la figure 4, à droite). Le rabattage consiste à réduire la longueur d'une branche; on rabat d'ordinaire à hauteur d'un œil ou d'une lambourde. Par contre, l'élagage consiste à supprimer entièrement une branche au niveau où elle s'insère sur son support.

Le rabattage interrompt la circulation des substances de croissance naturelles dans la branche. Cette interruption amène plusieurs bourgeons situés près

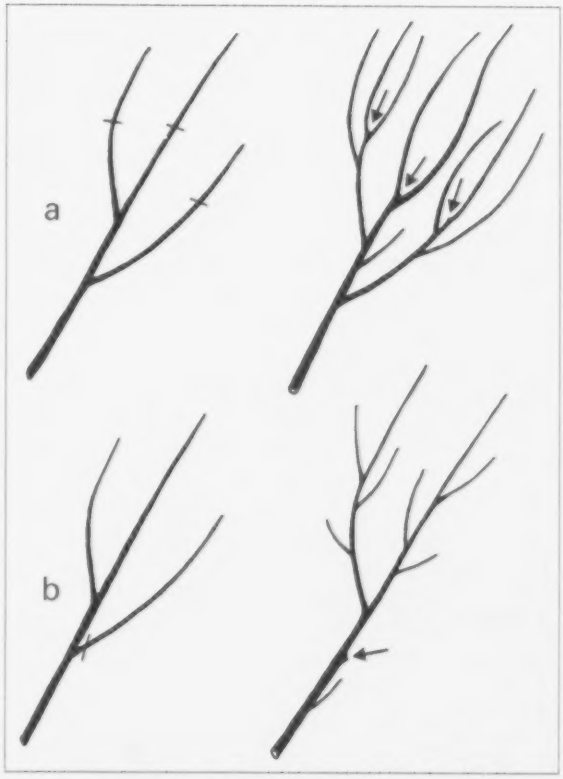


FIGURE 4. Effets d'un rabattage (a) et d'un élagage (b). Le rabattage stimule une forte croissance végétative et retarde la formation des boutons floraux. L'élagage ne stimule que légèrement la croissance végétative.

de la coupe à débuter une croissance végétative vigoureuse. L'intensité effective de cette croissance végétative, toutefois, varie en fonction de la vigueur intrinsèque de la branche et de son orientation.

Le rabattage d'une branche dressée stimule fortement la croissance des pousses situées près de la coupe ainsi que de celles situées plus loin sur la portion restante de la branche. Par contre, le rabattage d'une branche presque horizontale n'agit pas aussi puissamment sur la croissance végétative, mais il stimule davantage l'évolution de la croissance des yeux latents situés près de la coupe. De même, le rabattage d'une branche courbée sous l'horizontale augmente la production de pousses végétatives situées près de la coupe, mais influe peu sur la croissance globale.

Les élagages ont relativement peu de répercussions sur le système hormonal de la branche. De ce fait, ils ne déclenchent d'ordinaire qu'une réponse

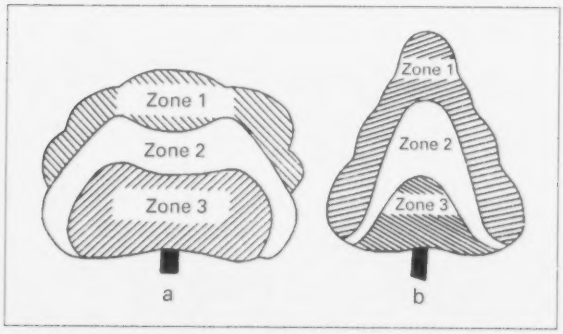


FIGURE 5. Des zones d'éclairement distinctes se forment dans la ramure d'un arbre à cause de l'ombragement causé par les branches elles-mêmes. La partie ombragée (zones 2 et 3) de la ramure est beaucoup plus grande dans un arbre en couronne (a) que dans un arbre en cône (b).

relativement faible au niveau de la croissance végétative, quelle que soit la position de la branche.

Forme de l'arbre et éclairement

La lumière est la source d'énergie qui alimente la croissance de l'arbre et son absorption est assurée par les feuilles. Outre son rôle important dans l'élaboration des glucides, la lumière stimule la formation des boutons à fleurs et régit la coloration de l'épiderme des fruits. Comme chaque feuille de pommier absorbe environ 90 % du rayonnement qu'elle reçoit, les feuilles du haut de l'arbre reçoivent généralement plus de lumière que celles du bas qui sont ombragées. Il se crée ainsi, dans la frondaison de l'arbre, plusieurs zones distinctes par leur degré différent d'exposition à la lumière (voir la figure 5, ci-dessus). Dans les zones 1 et 2, le niveau lumineux est suffisant ou plus que suffisant pour assurer une photosynthèse maximale, la formation des boutons à fleurs et le développement de fruits de bon calibre et de bonne coloration. Dans une zone où le niveau lumineux est inférieur à 30 % de la valeur maximale (zone 3), la formation des boutons à fleurs est réduite, la vigueur des lambourdes est perdue et les fruits qui parviennent à se développer sont petits et mal colorés. Au bout de plusieurs années d'éclairement insuffisant, les lambourdes et les pousses affaiblies de la zone 3 seront mortes ou auront été complètement éliminées, et la zone intérieure de la ramure ne sera plus productive. Chez le pommier, la proportion de la surface foliaire qui n'est pas assez éclairée varie fortement selon la dimension de l'arbre. Elle peut aller de 25 % chez un gros pommier de haute tige à seulement 8 % ou même moins chez un pommier nain.

Les arbres élevés en fuseau étroit ou en rangs doubles ou triples peuvent entrer rapidement en production. Toutefois, l'avantage que ces méthodes de conduite sont susceptibles de présenter peut être rapidement annulé si l'on ne parvient pas à maîtriser le problème de l'ombragement quand les arbres sont âgés.

Outre le volume de l'arbre, la forme et la structure de la ramure influent fortement sur la diffusion de la lumière à l'intérieur de la frondaison. La forme en boule qui est caractéristique de la plupart des arbres de haute tige cause un ombragement important à l'intérieur de la frondaison (figure 5a, à gauche). La forme conique ou pyramidale, où l'extension des charpentières supérieures est limité par rapport aux charpentières inférieures, est celle qui permet la diffusion la plus favorable de la lumière (figure 5b, à gauche). La forme conique réduit au minimum l'ombragement interne causé par les branches du haut. Elle présente en plus l'avantage de maintenir la plus grande partie des branches à une faible hauteur du sol, ce qui facilite et simplifie les opérations de taille, de pulvérisations et de récolte. Pour toutes ces raisons, la forme conique est la forme privilégiée pour les arbres élevés sans tuteur ni palissage, puisqu'aucun système de soutien particulier ne dicte la structure à donner à la ramure.

Un arbre fruitier conique a besoin d'un axe central ou tige centrale pour porter ses branches fruitières. Il lui faut aussi une série de charpentières bien réparties tant à la verticale, le long de l'axe central, qu'à l'horizontale (sur le pourtour de l'axe). Les branches du haut de l'arbre ne doivent pas s'étendre plus loin que les branches du bas pour ne pas les ombrager. La conduite en cône assure un éclairement maximal de l'ensemble de la ramure.

Un arbre à structure ouverte est constitué de charpentières bien espacées, qui ont peu de branches dressées, ce qui laisse le passage à de nombreux faisceaux lumineux à l'intérieur de la frondaison. Cette structure assure une meilleure diffusion de la lumière et réduit au minimum la zone insuffisamment éclairée. Elle facilite aussi la pénétration des traitements phytosanitaires et l'accès aux fruits au moment de la récolte.

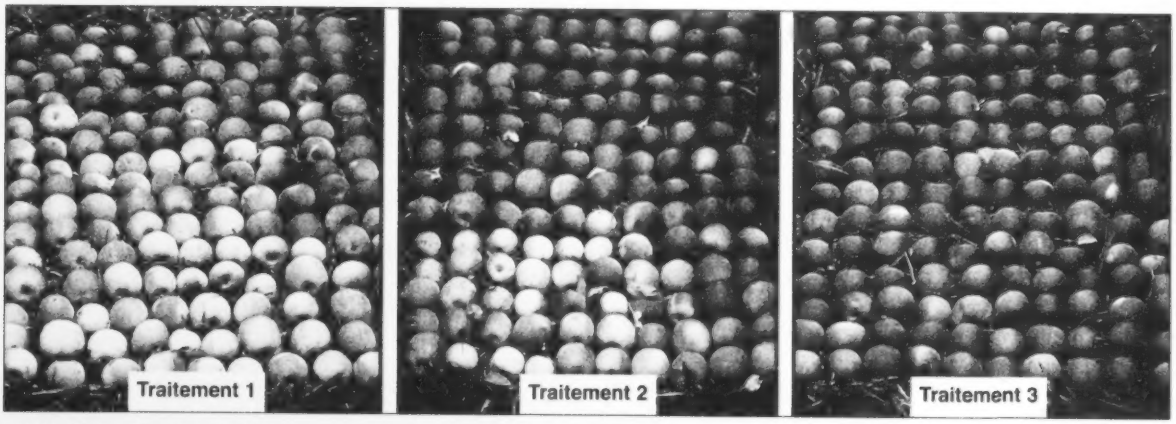


FIGURE 6. Ces échantillons se composent de 150 fruits prélevés respectivement sur trois pommiers Fuji/M.7 adultes représentatifs, conduits sur axe central. Les trois arbres ont reçu chacun un traitement différent : (traitement 1) aucune taille ni en sec ni en vert; (traitement 2) taille en sec et taille en vert; (traitement 3) taille en sec, taille en vert, et pose d'un paillis réflecteur deux mois avant la cueillette. La disposition des fruits de bas en haut dans les échantillons reflète la position occupée par les fruits dans l'arbre. Cinquante pommes respectivement ont été choisies au hasard parmi les pommes du bas, du milieu et du haut de l'arbre. Sur ces photos, les pommes qui paraissent blanchâtres sont celles qui manquent de coloration. Pour une version en couleur de ces mêmes photos, voir la couverture de la publication.

Fuji est un exemple de cultivar chez qui la bonne coloration des fruits dépend de façon cruciale de l'éclairement. Si l'arbre est mal taillé, les fruits des parties inférieures de la ramure n'auront pas la chance de se colorer. La figure 6, ci-dessus, montre l'effet que peuvent produire trois traitements lumineux différents, sur des arbres adultes d'une souche Fuji exigeante en matière de coloration.

Croissance au sein de l'arbre

Au printemps, avant le déploiement d'une bonne surface foliaire, l'arbre doit continuer de puiser sur les ressources emmagasinées l'année d'avant. Toutefois, rapidement après la sortie des pousses, la feuillaison est suffisante pour répondre à tous les besoins en glucides de l'arbre. L'expansion des pousses et des feuilles, le grossissement des fruits, l'épaississement des branches et du tronc et le développement des racines sont tous des processus alimentés par les substances synthétisées par les feuilles. Les feuilles des lambourdes jouent aussi un rôle vital en alimentant en photosynthétats les petits fruits pendant la division cellulaire et le début de l'élongation cellulaire.

Étant donné la simultanéité de la croissance active dans les multiples organes de l'arbre, les points de croissance se font concurrence à l'égard des glucides. Lorsqu'ils sont en pleine croissance, les fruits accaparent les glucides aux dépens des points de croissance, ce qui réduit toutes les formes de croissance végétative et contribue à réduire le volume global de l'arbre (voir le tableau 1, page 10). Par contre, cette réduction de la croissance végétative ne s'opère pas de façon égale entre les diverses parties de l'arbre. Plus les points de croissance sont éloignés des feuilles, plus ils sont espacés, ce qui montre l'interaction compétitive des points de croissance à l'égard des glucides. Bien que l'allongement des pousses soit la forme la plus visible de la croissance végétative d'un arbre, d'autres formes de croissance moins visibles ont une influence beaucoup plus forte sur la productivité de l'arbre. Un gros arbre de haute tige peut répartir de façon sensiblement égale ses ressources saisonnières totales entre la croissance de ses tissus ligneux et celle de ses fruits (voir le tableau 2, page 10). La croissance des pousses, toutefois, ne représente qu'une très petite part du total de la matière sèche fixée au cours d'une saison.

L'incidence de la grosseur de l'arbre sur la répartition de la croissance entre les divers points de croissance montre à quel point le bois de structure est un facteur dans la détermination de l'efficacité de production. Ainsi, les pommiers nains ou semi-nains consacrent aux fruits une plus grande proportion de la matière sèche qu'ils élaborent, parce qu'ils ne possèdent pas autant de bois de structure. Par

TABLEAU 1.
Effet de la fructification sur la croissance des organes végétatifs du pommier, par comparaison avec un arbre dont les fruits ont été supprimés

Organes de l'arbre	Réduction (en %) de l'accroissement annuel de l'organe attribuable à la fructification
Feuilles	–30
Nouvelles pousses	–35
Bois de structure (épaississement des branches et du tronc)	–48
Racines	–76

Source : Maggs, 1963. *Journal of Horticultural Science* 38:119–28

TABLEAU 2.
Effet de la dimension de l'arbre sur la répartition de la matière sèche élaborée par photosynthèse entre les organes aériens des pommiers McIntosh

Organes	Augmentation de la matière sèche annuelle totale (en %) des organes aériens de l'arbre	
	Arbre de haute tige (franc de pied)	Arbre de vigueur moyenne (sur porte-greffe M.7)
Feuilles	14	9
Nouvelles pousses	4	2
Bois de structure (épaississement des branches et du tronc)	37	12
Fruits	45	77

Source : Forshey and McKee, 1970. *Horticultural Science* 5:164–65

conséquent, les petits arbres non seulement sont plus faciles à exploiter et bénéficient d'un éclairement plus uniforme, mais ils affectent à la fructification un plus grand pourcentage de leurs ressources. C'est la raison pour laquelle de nombreux producteurs délaissent rapidement les pommiers de grande dimension pour des arbres de petit volume élevés sur les porte-greffes nanifiants préconisés.

Étoffement de la ramure

Un des mécanismes les plus méconnus, en ce qui concerne le comportement végétatif et fructifère du pommier, est l'aptitude de cet arbre à émettre spontanément des rameaux garnis de boutons à fruits pour combler un espace inoccupé de la ramure qui est bien éclairé. Ces rameaux peuvent apparaître aussi bien sur les lambourdes que sur d'autres productions fructifères. La propriété qu'a le pommier d'émettre un rameau à partir d'un organe où la croissance semblait parvenue à son terme est un des secrets d'une ramure dont toutes les parties sont très productives.

Les rameaux fructifères peuvent naître d'yeux adventifs ou stipulaires. Dans de nombreux cas, ce sont les yeux situés en périphérie des lambourdes ou des dards qui produisent les pousses qui, à terme, se transformeront en rameaux à fruits.

Les rameaux ne naissent pas nécessairement de bourgeons végétatifs sur des rameaux à bois infertiles. La figure 7, à droite, montre un dard bien formé qui se termine par un bouton qui fleurira et produira des fruits la saison même.

Quelquefois, en juin de la même année, l'axe de corymbe (partie du rameau située juste au-dessous du bouquet floral) peut, selon le cultivar, enfler et se transformer en bourse. Une pousse peut apparaître sur le côté de cette bourse et produire un rameau susceptible à son tour de se terminer par un bouton à fruits l'année même.

Il n'y a pas si longtemps encore, les arboriculteurs avaient coutume d'entailler des branches à la scie

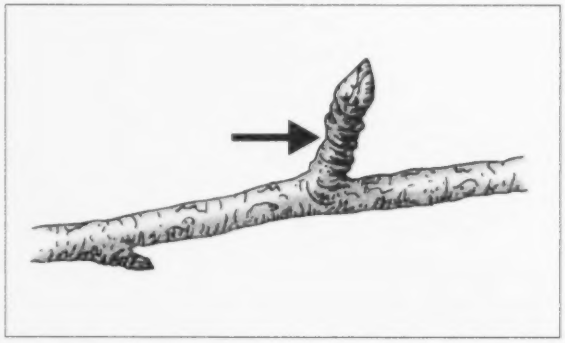


FIGURE 7. Ce dard, terminé par un bouton à fruits, est né d'un rameau d'un an. La flèche montre, juste au-dessous du bouton, la zone qui va probablement enfler pour se transformer en bourse. Une pousse sortira de la bourse dès la floraison du bouton.

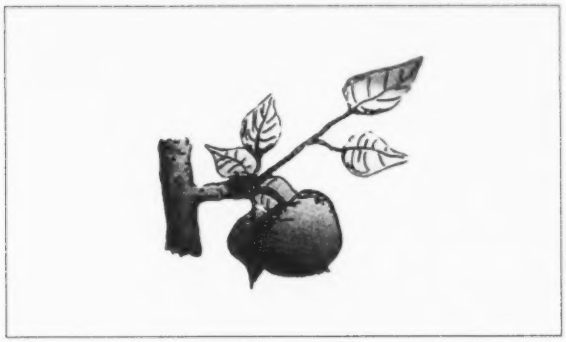


FIGURE 8. Développement simultané d'un fruit et d'une pousse de bourse sur une même lambourde durant le mois de juillet. Un bouton à fruits apparaîtra très probablement au bout de la pousse de bourse quand elle aura fini de se développer.

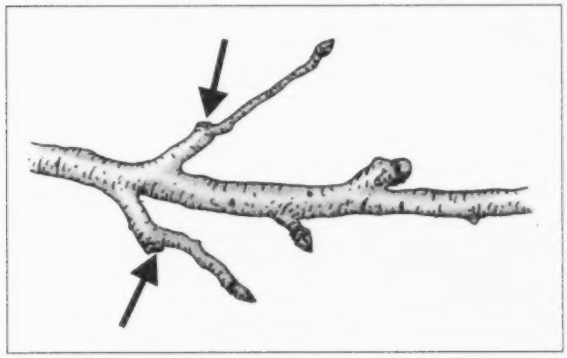


FIGURE 9. Deux pousses de bourse, durant la dormance. Ces deux pousses sont apparues sur une bourse ou un axe de corymbe pendant que la lambourde portait des fruits. La bourse est la partie renflée ou charnue de la tige qui se forme à la base du bouquet floral. La flèche montre la trace laissée par le pédoncule du fruit.

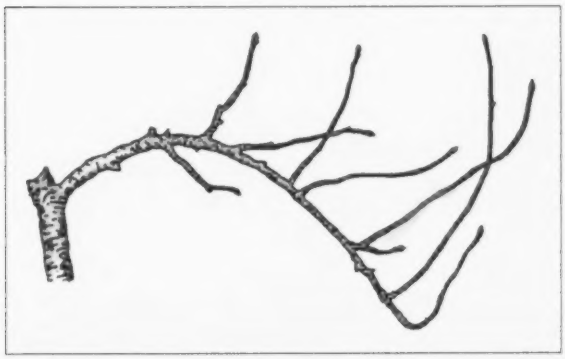


FIGURE 10. Rameau adulte né du dard (première photo) sous forme de pousse de bourse. Toute trace du bouton d'origine a depuis longtemps disparu.

quand ils voulaient qu'elles émettent des pousses pour garnir des parties dénudées de l'arbre. Ce qu'ils n'avaient pas tout à fait compris alors, c'est que l'arbre aurait fini par combler ces vides de lui-même et ce, bien plus vite qu'avec cette pratique coûteuse.

Gala est un excellent exemple de cultivar qui possède cette aptitude. La figure 8, à gauche, montre le fruit et la pousse de bourse qui vient de se former en juillet. Le fruit et la pousse de bourse se développeront de pair sur la lambourde.

La figure 9, à gauche, montre deux pousses de bourse terminées par un bouton à fruits. On peut voir à leur base la cicatrice du pédoncule de la pomme qui s'est développée l'an passé.

Dans 3–4 ans, le rameau qui se sera développé à partir du dard d'origine pourrait ressembler au rameau illustré à la figure 10, à gauche. Dans l'intervalle, les boutons à fruits apparus en divers points du rameau auront contribué à remplir les bennes de récolte.

Formation et taille du jeune pommier non soutenu

Principes

Deux étapes sont d'importance critique dans la formation d'une ramure conique chez un arbre non soutenu. En premier lieu, il faut favoriser le développement d'une tige centrale verticale et forte qui sera capable de soutenir les branches fruitières. Cette tige, ou axe central, doit atteindre une hauteur suffisante pour permettre aux charpentières d'occuper l'espace assigné dans le verger. En deuxième lieu, il faut favoriser le développement d'une série de charpentières bien structurées et espacées sur l'axe central pour qu'elles remplissent de ramifications fruitières l'espace qui leur est assigné.

Durant les premières années, le travail de formation se limite, dans la mesure du possible, à orienter la croissance de l'arbre en fonction de la structure, ou forme fruitière, que l'on veut lui donner. La taille se limite à l'ablation des branches superflues, cassées ou présentant des défauts. Les besoins particuliers en matière de formation et de taille varieront d'année en année en fonction du cultivar, du porte-greffe et de la vigueur de l'arbre. Comme les charpentières prennent rarement d'elles-mêmes une position idéale favorisant une exposition optimale à la lumière et une fructification abondante, il faut tout mettre en oeuvre pour établir des charpentières à angle ouvert, à port étalé, produisant des ramifications secondaires et des lambourdes. Certains cultivars, tels qu'Empire et Idared, produisent des branches à port naturellement étalé qui ne requièrent qu'un minimum de formation. En revanche, des cultivars tels que Delicious, McIntosh, Spartan et la plupart des souches de type spur, tendent à produire des branches dressées vigoureuses. Avec ce genre d'arbres, l'obtention d'une ramure ayant une structure et une forme acceptables est très laborieuse.

La précocité (entrée en production rapide de l'arbre) est aujourd'hui un caractère commun des cultivars élevés sur un porte-greffe nanifiant ou semi-nanifiant; or, chez l'arbre qui fructifie trop tôt, la consommation des ressources en glucides se fait aux dépens de la croissance végétative, ce qui peut affaiblir les charpentières ou la tige centrale au point de les gauchir. Une fructification précoce non restreinte peut entraîner une grave déformation de la structure de l'arbre, limiter prématurément la croissance végétative, interférer avec le développement continu de la ramure et réduire sensiblement la qualité globale des fruits. Si l'on veut avoir une bonne récolte dès les premières années, il faut être très attentif à des facteurs comme la qualité du sol, l'irrigation, et la qualité générale des jeunes plants à la sortie de la pépinière.

1. Développement de la tige centrale

Le travail visant à établir la tige centrale commence à la mise en terre du plant de pépinière et se poursuit jusqu'à ce que l'arbre ait atteint sa hauteur définitive. La méthode en deux étapes dont il sera question ci-après devra être appliquée chaque année pour donner à l'arbre un axe central robuste et vertical.

1. Chaque printemps, raccourcir la flèche (haut de la tige centrale) d'un quart à un tiers de sa longueur. Effectuée pendant le repos hivernal, cette opération, appelée rabattage ou étêtage, déclenche un allongement vigoureux et vertical de plusieurs pousses nées des bourgeons voisins de la plaie de taille. La croissance de ces pousses provoque une production naturelle d'hormones, les auxines, et leur mouvement descendant. Les auxines induisent l'élargissement des fourches des pousses latérales situées plus bas.

2. Lorsque les vigoureuses pousses dressées nées de la tige centrale atteignent de 10 à 15 cm de long, on les supprime toutes sauf une, celle que l'on a choisie pour poursuivre la formation de la tige centrale (voir la figure 11, page 13). À ce stade du développement, les pousses se coupent facilement au sécateur. Si on les casse à la main, on risque d'endommager sérieusement la nouvelle flèche qui a été sélectionnée. L'élimination des pousses concurrentes non seulement aide à préserver la dominance de la tige centrale, mais elle

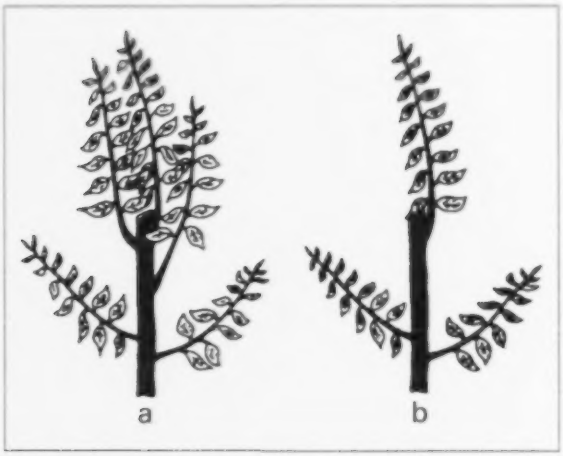


FIGURE 11. (a) Le rabattage de la tige centrale stimule une forte croissance végétative, mais ne favorise pas la formation d'une pousse dominante. (b) Choisir la pousse qui prolongera la tige centrale et éliminer les pousses dressées qui la concurrencent pour assurer à la tige centrale sa dominance et améliorer le développement des charpentières.

favorise aussi un meilleur développement des pousses latérales situées au-dessous, lesquelles sont appelées à devenir les futures charpentières (voir la figure 12, à droite). On poursuit ce travail de formation de la tige centrale jusqu'à ce que l'arbre atteigne la hauteur voulue.

2. Sélection des charpentières

La sélection et le déploiement des charpentières est l'étape la plus importante de la formation d'un jeune pommier. Des charpentières fortes et bien formées sont le gage d'une forme fruitière facile à conduire et d'une fructification abondante. Cette étape débute par la formation de fourches larges (voir la figure 13, à droite). Il est crucial que les charpentières s'insèrent sur le tronc selon un angle ouvert pour qu'à la maturité, elles soient capables de soutenir de lourdes charges de fruits. Les fourches qui sont étroites contiennent de l'écorce emprisonnée, ce qui rend leur structure plus fragile et favorise la pénétration des organismes responsables de pourriture ou d'autres parasites dans les tissus de l'arbre. Les branches à fourche aiguë sont plus susceptibles de casser quand elles portent beaucoup de fruits. En revanche, une fourche large continuera de se renforcer à mesure que la charpentière grossira, et elle pourra donc supporter une grosse charge de fruits sans rompre.

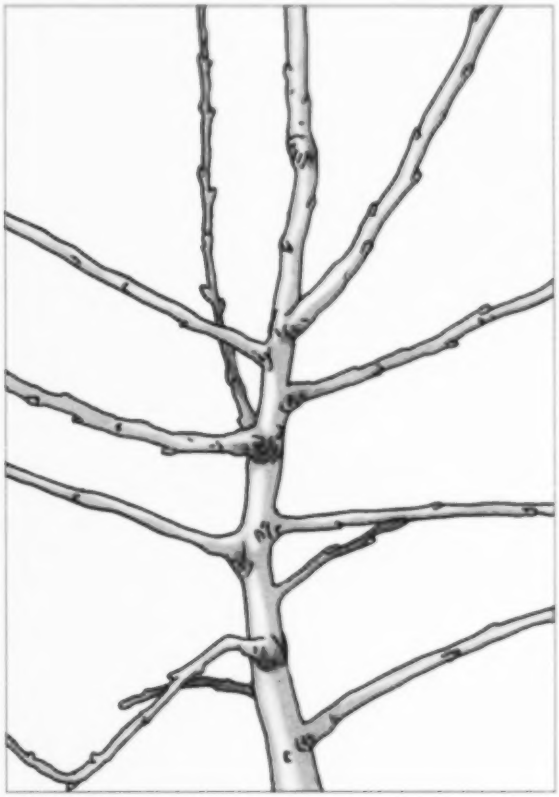


FIGURE 12. Le rabattage de la tige centrale a eu pour effet de renforcer vigoureusement les fourches des pousses. La tige centrale a été rabattue pendant la dormance et la pousse destinée à la remplacer a été choisie au moment opportun. Remarquer la dominance continue de la tige centrale et, dessous, la croissance robuste des pousses parmi lesquelles on choisira les charpentières.

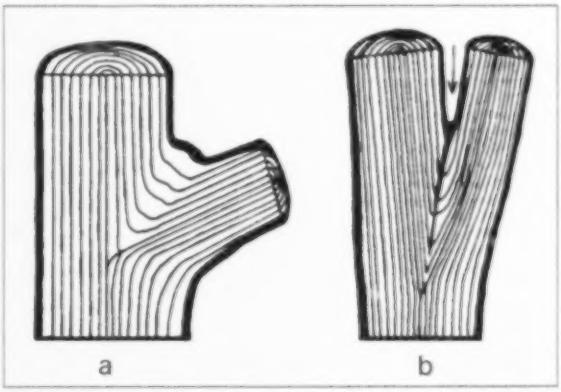


FIGURE 13. Structure d'une fourche large (a) et d'une fourche étroite (b). La structure de la fourche étroite comporte un point faible à cause de l'écorce qui y est emprisonnée (flèche) et qui peut offrir une voie de passage aux insectes ou aux maladies (adaptation d'un croquis tiré du bulletin Cornell Agr. Expt. Sta. Bull. 419, 1923).

Formation et taille du jeune pommier non soutenu

La charpentière la plus basse doit être à au moins 60 cm du sol pour que les machines puissent circuler dans l'interligne sans blesser les arbres; toute ramification à moins de 60 cm du sol doit être émondée. Les charpentières formant le premier étage de branches doivent s'étager sur le tronc à une distance de 10–20 cm, pour être séparées dans le plan vertical, et elles doivent chacune rayonner dans un quadrant différent de l'espace assigné à l'arbre (voir la figure 14, à droite). Un étage complet de charpentières est constitué de trois ou quatre branches bien réparties autour du tronc. Il est important que les charpentières ne se suivent pas de trop près sur le tronc, sinon, la croissance de leur base risque d'entraver la circulation des éléments nutritifs dans la tige centrale et donc d'affaiblir celle-ci. La perte de la dominance de la tige centale entraine la formation d'une ramure évasée qui n'est pas souhaitable (voir la figure 15, ci-dessous).

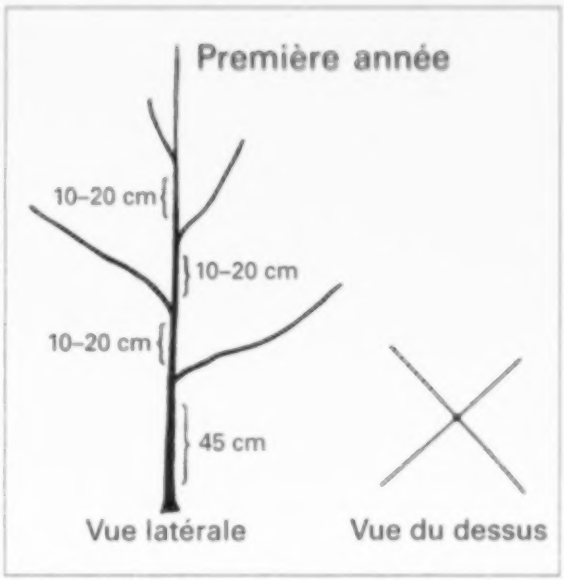


FIGURE 14. Sélection des charpentières au cours de la première année au verger.

FIGURE 15. Cet arbre n'a pas de tige centrale dominante parce que ses charpentières, nombreuses et très rapprochées à leur base, ont entravé la circulation de la sève. Il en résulte une couronne de forme évasée.

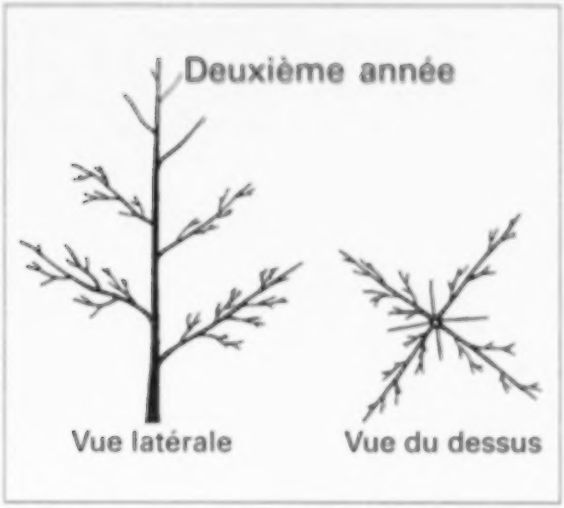


FIGURE 16. Sélection des charpentières l'année suivant la plantation. Pour éviter la superposition directe, les charpentières du haut doivent de préférence diviser les quadrants délimités par les charpentières du bas.

À mesure que l'arbre grandit, on établit les autres étages de charpentières en choisissant des branches qui passent de préférence au centre des quadrants délimités par les charpentières de l'étage immédiatement inférieur (voir la figure 16, ci-dessus). Chaque nouvel étage de charpentières doit être à au moins 20 cm de l'étage qui le précède; en outre, la distance verticale, sur le tronc, entre chaque nouvelle charpentière et sa plus proche voisine doit être de 10–20 cm, comme il a été indiqué plus haut. Une hauteur minimale de 60–100 cm doit séparer deux charpentières qui se déploient l'une au-dessus de l'autre dans le même quadrant. L'observation de ces règles d'espacement assure une bonne répartition des charpentières, une diffusion optimale de la lumière dans la ramure et un accès plus facile aux fruits au moment de la récolte.

Il faut veiller à maintenir une croissance végétative vigoureuse des charpentières inférieures pour empêcher que les charpentières du dessus ne les surplombent et n'augmentent l'ombragement au sein de la frondaison. Chez les cultivars qui ont naturellement un port érigé, il faut étaler les charpentières, un travail qui débute en général la deuxième année en verger. L'inclinaison des charpentières a plusieurs effets bénéfiques sur le développement de l'arbre :

- elle contribue à maintenir la dominance de la tige centrale en diminuant la vigueur végétative,
- elle empêche les charpentières du bas d'entraver le développement des charpentières du haut,
- elle augmente la production de bourgeons axillaires, de lambourdes, de ramifications et de fleurs,
- elle hâte la mise à fruit de l'arbre et améliore la qualité des fruits,
- elle contribue à ouvrir et à renforcer les fourches.

Les charpentières ne doivent pas être inclinées à plus de 45–60° par rapport à la verticale. On prévient ainsi l'apparition de gourmands et on donne aux branches la possibilité de fléchir un peu plus quand elles seront alourdies par les fruits. Une branche qui est trop couchée ploiera sous l'horizontale quand elle portera ses fruits; le prolongement d'une branche arquée cesse pratiquement de croître, ce qui peut favoriser un développement excessif des gourmands.

Formation et taille

Première année (à la plantation)

Immédiatement après la plantation, mais avant le réveil de la végétation, rabattre la tête du plant de pépinière pour stimuler la croissance végétative et équilibrer la croissance de la partie aérienne avec celle du système racinaire. Si on utilise un scion ordinaire d'un an, le rabattre à une hauteur de 75–90 cm. Supprimer toutes ses ramifications sauf s'il a au moins trois branches latérales bien formées, à peu près de même grosseur, faisant un angle ouvert avec la tige centrale, régulièrement échelonnées, qui sont aptes à devenir de bonnes charpentières. Si on utilise un scion de deux ans ou un scion ramifié, rabattre juste au-dessus d'un oeil végétatif la tige centrale pour stimuler la croissance. Sur ce type de plants, supprimer toutes les ramifications non appelées à devenir des charpentières. Élaguer ou rabattre toutes les pousses axillaires nettement plus fortes que les autres, pour rétablir l'équilibre entre les pousses.

Lorsque les pousses du sommet ont commencé à s'allonger, sélectionner celle qui va devenir la flèche

FIGURE 17. On a élargi la fourche de ces jeunes pousses d'un jeune pommier Honeycrisp™ à l'aide d'épingles à linge. Les épingles ont été mises en place quand les pousses étaient en croissance active et mesuraient approximativement 10 cm de long.

centrale comme il est dit à la section *Développement de la tige centrale*, page 12. Supprimer toutes les pousses situées à moins de 60 cm du sol. Si certaines pousses destinées à devenir des charpentières ont une fourche étroite, élargir leur angle à l'aide de cure-dents ronds ou de pinces à linge (voir la figure 17, ci-dessus). Supprimer toutes les fleurs le cas échéant le plus tôt possible. Ne pas effectuer d'autres opérations de taille durant la première saison de végétation.

Deuxième année

Durant la période de dormance, avant la reprise de la végétation, rabattre la flèche centrale d'un quart à un tiers pour stimuler la croissance continue des pousses végétatives (voir la figure 18, ci-dessous). Sélectionner le premier étage de charpentières en appliquant les critères énoncés à la section *Sélection des charpentières*, page 13. Supprimer les pousses axillaires qui ne pourront pas être utilisées dans la structure permanente de l'arbre à cause de leur angle fermé ou d'autres défauts. Le rabattage des charpentières n'est généralement pas recommandé chez les arbres qui n'ont pas commencé à fructifier. Chez des cultivars tel qu'Idared, les boutons à fleurs terminaux sont chose courante et ils peuvent être éliminés durant la taille. Chez les cultivars à port dressé, comme Delicious, on étale les charpentières en les inclinant à 45–60° par rapport à la verticale. On doit prendre garde de ne pas courber les charpentières trop près ou au-dessous de l'horizontale.

Chez de nombreux cultivars, des fleurs peuvent se former sur la tige centrale et les jeunes charpentières; leur suppression est indispensable si l'on veut éviter une fructification excessive et précoce. Les fleurs ou les petites pommes s'enlèvent à la main ou par un traitement chimique. Dans ce dernier cas, on examinera ensuite de près les arbres et tous les fruits

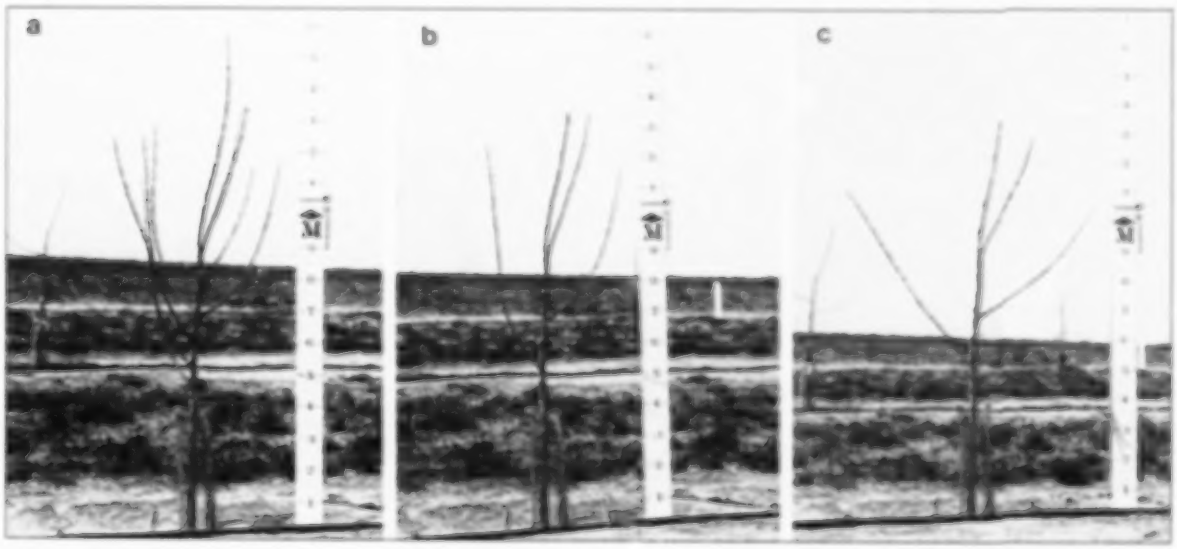


FIGURE 18. Pommier Red-Spur Delicious/MM.106 d'un an, au printemps de l'année suivant sa plantation. On peut voir : (a) le rabattage de la tige centrale, (b) la sélection des charpentières et (c) l'orientation des charpentières.

FIGURE 19. Taille et sélection des charpentières chez des pommiers Empire/M.26 de deux ans.

restants, que l'on aura supprimés à la main, pour s'assurer que le traitement n'a pas causé de dommages.

Troisième année

Pour maintenir la dominance de la tige centrale, appliquer de nouveau le travail de formation décrit à la section *Développement de la tige centrale*, page 12. Choisir un nouvel étage de charpentières en suivant les critères énoncés à la section *Sélection des charpentières*, page 13. Dans toute la mesure du possible, choisir des branches qui ne sont pas directement au-dessus d'une charpentière du premier étage, et laisser au moins 20 cm entre chaque étage (voir la figure 19, ci-dessus).

Lorsqu'un arbre a manifesté une croissance exceptionnelle, on peut le laisser fructifier au cours de la troisième saison. Toutefois, on doit limiter soigneusement cette production précoce pour éviter de freiner brutalement la croissance végétative. Laisser les fruits se développer uniquement sur les charpentières capables d'en supporter physiquement le poids. Ne pas laisser de fruits dans le haut de l'arbre ou sur la tige centrale. Si l'arbre n'est pas assez gros pour donner une récolte couvrant au moins les frais supplémentaires des traitements et de la cueillette, supprimer tous les fruits et laisser la croissance végétative se poursuivre sans interférence.

Quatrième année et années suivantes

Poursuivre la formation de la tige centrale et des charpentières ainsi qu'il a été expliqué à section *Principes*, page 12, jusqu'à ce que l'arbre atteigne sa hauteur définitive. À leur quatrième saison au verger, la plupart des jeunes arbres sont prêts à porter une petite récolte de fruits. Il faudra cependant encore limiter le nombre de fruits pour ne pas compromettre la croissance végétative qui se poursuit. Il est indispensable de réduire méticuleusement la charge de fruits; on effectuera probablement cette opération par des interventions manuelles. Plus l'arbre produit de fruits, moins les pousses terminales des charpentières inférieures peuvent s'allonger. Si cette situation se produit avant que les charpentières du bas aient fini de remplir l'espace qui leur est assigné, l'épointage de l'extrémité de chaque charpentière peut s'avérer nécessaire pour maintenir suffisamment de croissance végétative. Des élagages et des

FIGURE 20. Résultats de bonnes pratiques de formation et de taille illustrés par des pommiers (a) Idared et (b) Empire de cinq ans, élevés sur porte-greffe M.26.

rabattages exécutés avec prudence et en temps opportun devraient amener la reprise du développement végétatif des charpentières. Veiller à ce que les charpentières supérieures ne surplombent pas les charpentières inférieures. L'attention portée à ces détails sera récompensée par l'établissement d'une ramure fruitière efficace (voir la figure 20, ci-dessus).

Formation et taille du jeune pommier tuteuré ou palissé

Principes

La formation des arbres soutenus temporairement ou des arbres tuteurés est soumise aux mêmes principes que la formation des arbres non soutenus décrite ci-haut.

Les pommiers tuteurés ou palissés se rencontrent d'ordinaire dans les vergers à forte densité. Les arbres qui sont soutenus intégralement peuvent faire l'objet d'un très grand nombre de formes fruitières différentes, la seule contrainte étant exercée par la nature du système de soutien employé (voir la figure 21, ci-dessous). De ce fait, les techniques de formation et de taille des arbres tuteurés ou palissés peuvent différer considérablement de celles qui sont appliquées aux arbres non soutenus.

La formation d'une tige centrale dominante n'est plus aussi importante pour un arbre dont le soutien est assuré par un tuteur ou un palissage. Le rabattage de la flèche est donc à éviter. Cependant, si la croissance de la flèche est excessive, on gagne à la supprimer et, pour la remplacer, à préserver et conduire une pousse latérale moins vigoureuse. Ce procédé aide à réduire la vigueur dans le sommet d'un arbre tuteuré.

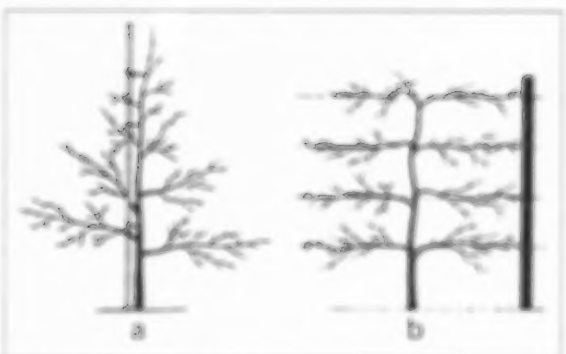


FIGURE 21. Les pommiers peuvent être soutenus par (a) un tuteur individuel ou (b) un palissage. Un très grand nombre de variantes sont possibles en matière de forme d'arbre et de système de soutien.

Dans les vergers à forte densité où les arbres sont soutenus ou palissés, il faut réguler avec soin la vigueur de la croissance végétative. Il est très important de sélectionner et de positionner les charpentières dans l'optique d'une fructification précoce de l'arbre. Le choix des charpentières doit être déterminé principalement par la façon dont elles rayonnent autour de l'arbre ou de la position de la flèche par rapport au système de soutien. L'étagement des charpentières le long du tronc revêt moins d'importance étant donné le faible volume de la ramure, mais la structure devra toujours être maintenue ouverte et aérée. Normalement, les cultivars à port érigé requièrent un travail considérable de pliage ou de liage des charpentières pour mettre à fruit rapidement et abondamment. Dans les vergers à forte densité, il est crucial de favoriser une fructification précoce pour calmer la vigueur végétative. La taille par rabattage doit être évitée le plus possible. Toute stimulation superflue de la croissance végétative peut rapidement aboutir à une ramure encombrée et à une zone d'ombrage excessif à l'intérieur de la ramure. L'éclairement maximal des fruits est toujours une priorité quand on veut obtenir des fruits gros et bien colorés.

Les arbres palissés des vergers à forte densité ont besoin d'un soutien physique pendant toute la vie de la plantation (probablement de 18 à 20 ans). À moins qu'il ne soit déjà en place, le système de palissage doit être installé **immédiatement** après la plantation. En effet, des arbres laissés à eux-mêmes mettront plus longtemps à reprendre et risquent de ne pas se déployer autant qu'ils le devraient. Il existe entre les cultivars de pommes de grandes différences quant au comportement végétatif et fructifère. Il n'y a donc pas un seul mode de formation et de conduite qui soit parfait dans tous les cas. En prenant de l'expérience, l'arboriculteur découvrira la supériorité de certains systèmes pour ses différents cultivars (voir l'annexe A, *Notes sur l'adaptation des cultivars*, page 37). Le potentiel ultime de rendement d'une parcelle de pommiers sera déterminé par l'importance de la surface porteuse de frondaison.

Formation et taille des arbres en cloche ou en fuseau

La forme en fuseau est une variante plus étroite de la forme en cloche. La construction de ces deux formes fruitières obéit au même principe. Un arbre en fuseau est constitué d'une tige centrale, de force moyenne, le long de laquelle s'étagent des branches latérales, plus faibles, qui poussent plus ou moins à l'horizontale. Le diamètre, la longueur et la vigueur de ces branches décroissent graduellement de bas en haut. La silhouette générale de l'arbre rappelle celle d'une cloche étroite dont la hauteur totale est égale à environ deux fois le diamètre de la base. Quand on forme un arbre en fuseau, on doit constamment affaiblir la croissance du haut de l'arbre pour favoriser le développement des branches fruitières latérales. Comme avec toutes les formes fruitières, la construction de l'arbre s'effectue graduellement, une étape à la fois. L'exploitation réussie de pommiers en fuseau exige de l'arboriculteur un niveau élevé de compétences et un labeur considérable.

Première année (à la plantation)

On taille l'arbre immédiatement après la plantation, pendant qu'il est encore en repos hivernal. Si le plant utilisé est un jet, on le rabat à une hauteur de 80–90 cm du sol. Ensuite, on enveloppe sa tête avec un sac pour provoquer une ramification maximale.

Ensachage

Immédiatement après le rabattage, on enferme le haut du jet dans un sac en plastique d'environ 50 cm de long que l'on fixe à l'aide de 2 ou 3 attaches souples. Cet enveloppement amènera la tige à émettre un maximum de ramifications. On enlèvera le sac lorsque les jeunes pousses vertes feront un demi-pouce de long ou avant qu'elles puissent souffrir de la chaleur (7–14 jours). Au moment de retirer le sac, si le temps est très ensoleillé, attendre jusqu'au soir pour éviter de brûler les tissus tendres.

On rabat légèrement plus bas (à 70 cm du sol) les cultivars de type spur et les jets qui sont un peu moins forts; on peut laisser un peu plus de hauteur aux cultivars vigoureux (95 cm du sol).

Si on a planté un scion ramifié (un jeune plant pourvu de pousses latérales qui ont le même âge que la tige qui les a émises), on émonde toutes les ramifications situées à moins de 60 cm du sol et toutes celles qui sont trop vigoureuses ou dont l'angle est mauvais. Raccourcir aussi d'un quart ou d'un tiers les ramifications qui font plus de 40 cm. Toutes les ramifications restantes doivent être de diamètre presque égal. S'il reste quatre ramifications ou plus, rabattre la tige centrale à 20–25 cm au-dessus de la ramification utile la plus haute (voir la figure 22, ci-dessus). S'il reste moins de quatre ramifications bien espacées, les ravaler toutes sur onglet (voir l'illustration de cette technique de taille à la figure 23, page 21) et traiter le scion comme s'il s'agissait d'un jet. Si les ramifications sont mal placées sur la tige (par exemple, toutes du même côté), les ravaler toutes sur onglet.

FIGURE 22. Photo d'un plant de pépinière ramifié prise le 3 août. Toute la partie du plant située au-dessus du point de greffe a poussé depuis le mois de mai. Des arrosages réguliers stimulent la croissance et le développement des plants de pépinière.

Conduite de la tige centrale

Quand les pousses émises par la tige en réaction à son rabattage mesurent de 7 à 10 cm de long, sélectionner celle qui deviendra la nouvelle flèche et supprimer par une coupe nette les 2 ou 3 pousses qui

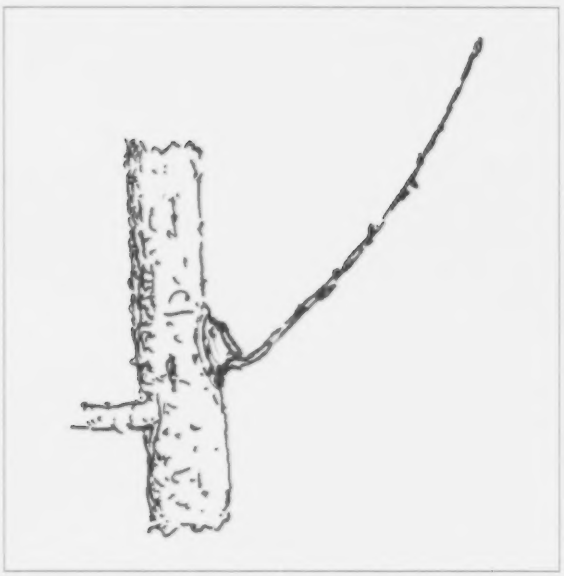


FIGURE 23. Le ravalement sur onglet consiste à supprimer une branche par une coupe oblique et non une coupe à ras du tronc. Le trait de coupe a débuté près du tronc et préservé, au-dessous, un onglet dont le rôle est de stimuler l'évolution d'un bourgeon latent en une pousse qui servira à remplacer la branche défectueuse ravalée.

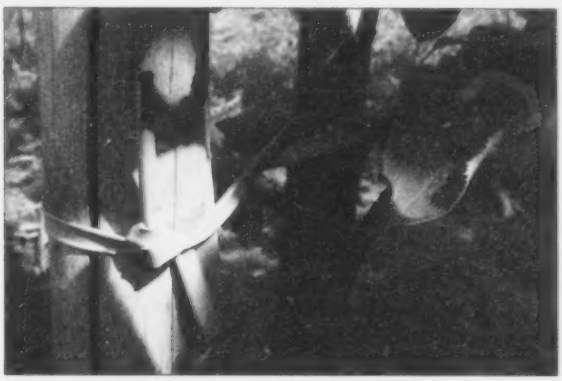


FIGURE 24. Fixer le jeune arbre au tuteur à l'aide d'un lien en matériau durable et résistant à la tension. Rapprocher l'arbre du tuteur par une boucle dessinant un huit. Pour prévenir l'étranglement de l'arbre, laisser suffisamment de jeu à l'intérieur de la boucle en prévision de l'épaississement du tronc.

lui font concurrence. La technique décrite dans l'encadré *Technique du pincement*, page 27, et illustrée sur la figure 35, page 27, peut aussi être utilisée. Le pincement doit être exécuté plusieurs fois au début de la saison de végétation.

Il est très important de privilégier la croissance durant l'année de la plantation. On doit fixer les jeunes arbres au système de soutien en utilisant une bonne méthode (voir la figure 24, à droite). On enlève toutes leurs fleurs, au stade de la chute des pétales, pour faciliter la reprise des arbres et leur déploiement maximal dans l'espace alloué.

Fin juillet (après la formation du bourgeon terminal)

Sur les arbres ayant des branches latérales de deux ans, lier en position horizontale toutes les branches de deux ans qui mesurent plus de 45 cm de long (les arquer sous l'horizontale chez les cultivars vigoureux comme Northern Spy). *Le liage des branches fait partie intégrante de la conduite en fuseau. Le placement des branches dans une position optimale pour hâter la fructification est un travail payant.* Laisser les branches plus courtes s'allonger pendant la première saison pour qu'elles prennent leur extension maximale. Si elles atteignent 45 cm de long, les incliner vers la mi-août pour provoquer la formation des boutons floraux. L'étalement des branches a pour effet de ralentir la croissance de leur prolongement et de stimuler l'induction florale puis la nouaison (voir les figures 25 et 26, page 22).

Septembre

Incliner par liage toutes les branches latérales vigoureuses d'un an qui mesurent plus de 45 cm à partir de septembre et au plus tard avant la floraison du printemps suivant. En principe, on ne lie les branches que lorsqu'elles mesurent au moins 40–45 cm de long. Ne pas arquer les branches inférieures de l'arbre aussi loin sous l'horizontale que les branches qui sont plus haut dans l'arbre. Cela permet la formation d'une « table » de fructification permanente, accessible de plain-pied. Pour appliquer facilement la règle de l'inclinaison, vérifier que l'extrémité de la branche courbée pointe en direction du pied du tronc de l'arbre suivant dans la ligne. Cette orientation des branches conserve à l'arbre la forme conique qui maximise l'interception et l'utilisation de la lumière.

Deuxième année

Taille en sec

Pendant la dormance, ravaler sur onglet les branches latérales indésirables (voir la figure 23, à gauche) que l'on entend remplacer par une nouvelle pousse. Élaguer au ras du tronc les branches non destinées à être remplacées par une nouvelle pousse. Si l'arbre est

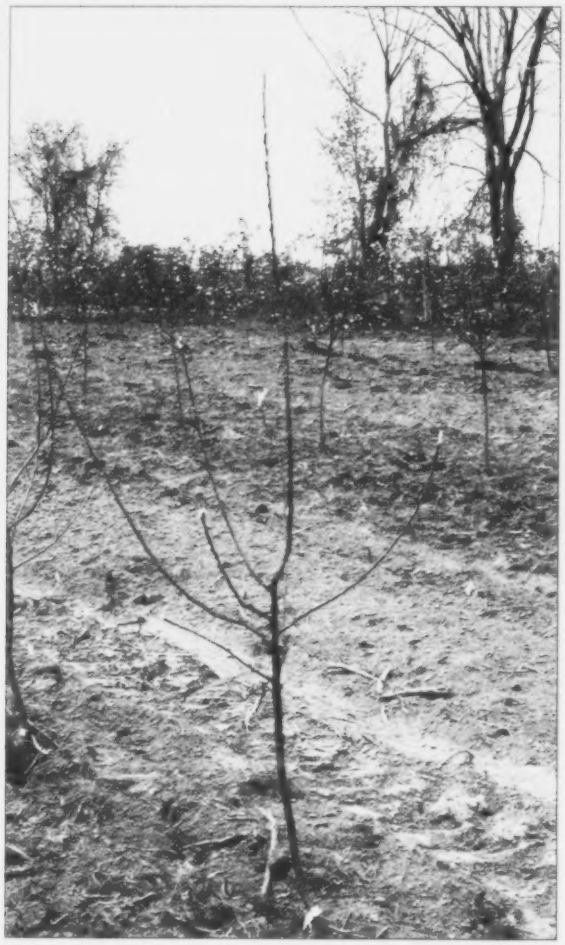


FIGURE 25. Scion ramifié de deux ans nouvellement planté. S'il reçoit les soins nécessaires, il produira quelques pommes dès la prochaine année. Le tuteurage du tronc et le liage des branches sont exécutés peu de temps après la plantation.

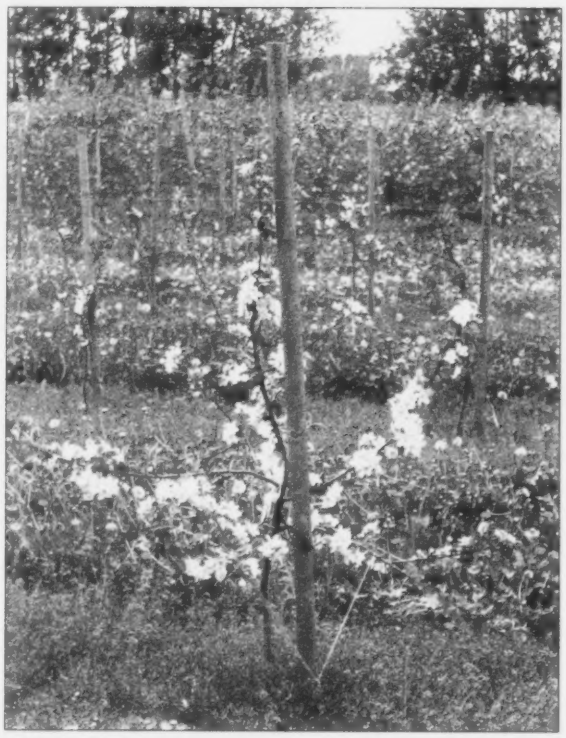


FIGURE 26. Jeune arbre à sa deuxième année au verger. C'était à la plantation un scion ramifié de deux ans. Après une saison en verger, il peut être considéré comme prêt à entrer en production. Les charpentières du bas ont été étalées par liage.

très vigoureux, attendre la fin de la floraison pour procéder à cette taille. Supprimer toute branche forte en croissance dont le diamètre est presque égal à celui du tronc à son point d'insertion, parce qu'elle déséquilibre la charpente de l'arbre (voir la figure 27, page 23). Les branches qui se développent très vigoureusement ne font jamais du bois fruitier. Même arquées, elles ne deviendront jamais très productives et il est préférable de les élaguer. On peut aussi, durant la dormance, élaguer les pousses érigées et les gourmands.

Conduite de la tige centrale

Au cours de la deuxième année, si la flèche est faible, il est conseillé de la rabattre. Si elle est forte, on lui applique la technique « rabattage et ensachage » (voir page 20) ou on la courbe de façon que son extrémité pointe vers le pied de l'arbre voisin sur le rang. Si on a courbé la flèche pour ralentir sa croissance, il faudra la replacer à la verticale sur son tuteur à la fin de juin de la même année. Cette technique donne à la flèche une forme sinueuse.

REMARQUE : Si le jeune plant ne s'est pas suffisamment ramifié (il a moins de 4 branches) durant l'année de la plantation, la « reconstruction » de la tête est conseillée : pendant la dormance, rabattre la tige à 45 cm du sol et recommencer la formation de l'arbre. Ce procédé peut sembler draconien, mais les vergers palissés à forte densité d'aujourd'hui exigent des arbres « actifs », très ramifiés. Pour aboutir à cette structure, il faut procéder graduellement, une étape à la fois.

À la fin de juillet et en septembre

Effectuer les mêmes interventions que l'année d'avant.

FIGURE 27. Taille en sec d'un arbre en fuseau : photos avant et après une croissance excessive dans le milieu et le haut de l'arbre. Il ne doit pas y avoir de branches fortes à ramification arborescente dans un arbre en fuseau. Les flèches montrent les points où les branches ont été taillées.

Troisième année et années suivantes

Taille en sec

Si l'arbre a suffisamment de branches latérales et une flèche forte, on supprime celle-ci et on choisit une branche d'un an qui la remplacera. Cette technique de formation en zigzag limite la vigueur de la flèche. Elle empêche la flèche d'atteindre trop rapidement le haut du tuteur qui soutient l'arbre et elle permet un développement maximal des branches dans le bas de l'arbre. Si des branches sont trop longues, on peut en limiter l'extension en les taillant sur bois de deux ans ou sur lambourde. Ne jamais tailler sur bois d'un an tant que l'on n'a pas étudié les tendances naturelles de croissance et de fructification du cultivar. La plupart des cultivars réagissent mal à ce genre de taille. Si on a choisi une flèche de remplacement, on devra la fixer au tuteur en juin.

Si l'arbre a peu de ramifications et une flèche faible, on rabat celle-ci pour stimuler la croissance, ou bien on la remplace par une branche de 1 an de meilleure qualité que l'on fixe au tuteur et que l'on rabat.

Si l'arbre n'est pas assez ramifié et que sa flèche est forte, on peut soit appliquer la technique du « rabattage et ensachage », soit arquer la flèche de manière à diminuer sa vigueur. On ravale sur onglet les branches latérales indésirables, par exemple celles qui sont fortes, comme il a été décrit pour la deuxième année. On taille les pousses verticales indésirables et les gourmands en prenant soin de faire des coupes nettes.

À la fin de juillet et en septembre

Suivre les mêmes étapes que les années précédentes. Souvent, il faut donner aux branches un soutien supplémentaire pour les aider à porter leur charge de fruits sans se casser ou sans endommager la structure de l'arbre. Certains cultivars tels que Gala ont un bois relativement fragile. On gagne donc à relier

FIGURE 28. Une intervention est nécessaire pour favoriser le développement d'une flèche dominante chez ce jeune pommier en cloche. La réorientation ou l'élimination des pousses dressées concurrentes serait également utile.

FIGURE 29. Excellent exemple d'un pommier Spy en cloche, à sa troisième année au verger. On a hâté sa fructification en étalant ses branches par des liens et des épingles à linge lestées. Sans ces interventions, il serait demeuré dans un état principalement végétatif et ses branches seraient érigées.

individuellement au tuteur les charpentières des arbres très fructifères pour leur donner un soutien supplémentaire.

Remarques sur la formation de l'arbre

La réduction de la vigueur des pommiers conduits en fuseau dépend pour beaucoup de l'étalement des branches et de la précocité de l'entrée en production (voir la figure 28, ci-dessus). En général, plus on donne à une branche une position horizontale, moins on lui laisse une chance de s'allonger. Cette branche sera amenée à former des boutons à fleurs et à porter des fruits plus rapidement que si on la laisse à elle-même. Il faut se rappeler qu'une branche horizontale cesse pratiquement de croître à son extrémité. Les branches qu'on a couchées avant qu'un bourgeon terminal se soit formé auront un développement médiocre et chercheront à reprendre leur croissance en émettant un gourmand à leur extrémité.

Le matériau utilisé pour lier les branches doit être bon marché, facile à nouer et capable de se biodégrader avant la saison suivante. La cordelette à tuteurer les tomates et d'autres ficelles en jute ont été utilisés à cet effet avec succès. À première vue, il peut sembler très commode d'accrocher des poids aux branches pour les arquer; en réalité, il est cependant rare que l'on arrive à placer les poids exactement au bon endroit du premier coup. On peut perdre beaucoup de temps à les replacer après que la branche s'est adaptée à leur présence (voir la figure 29, ci-dessus).

La façon la plus simple de lier les branches consiste à utiliser des longueurs de ficelle séparées, une par

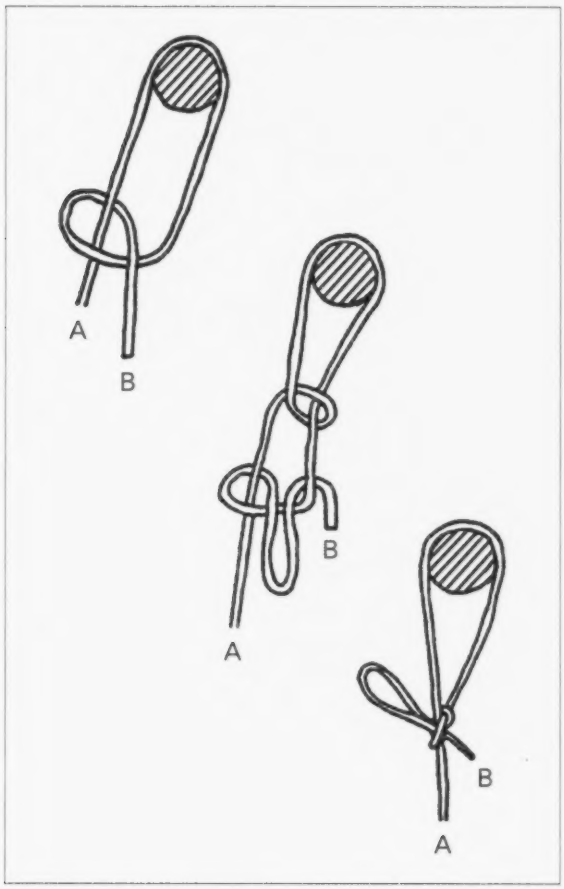


FIGURE 30. Technique du noeud utilisé pour former les arbres
Étape 1 : Attacher l'extrémité A au tuteur ou au tronc de l'arbre. Passer la ficelle autour de la branche à fléchir et tirer pour l'amener à l'angle désiré. Laisser un jeu d'au moins 5 cm dans la boucle avant de commencer le noeud.
Étape 2 : Avant de continuer, tirer d'un coup sec sur B pour transférer la boucle de l'extrémité B à la ligne A. Cela empêchera le noeud de se resserrer et d'étrangler la branche.

branche, de passer la ficelle autour de la branche et de la nouer autour du tuteur ou de l'arbre. Prendre soin de faire un noeud souple, qui ne comprime pas la branche (voir la figure 30, ci-dessus); la ficelle ne doit pas faire un tour complet autour de la branche pour ne pas l'étrangler.

Bouclage

Dans les plantations tuteurées, une autre méthode envisageable fait appel à un fil continu qui part d'un clou galvanisé fiché au pied du tuteur, passe autour d'une première branche, revient au clou et y fait un

FIGURE 31. Les branches de ces deux arbres voisins ont été liées entre elles. Cette technique simple, rapide et peu coûteuse, permet d'accroître la proportion de bois fructifère dans la ramure.

tour complet, puis passe à la branche suivante, et ainsi de suite, jusqu'à ce que toutes les branches soient soutenues. Après quoi, le fil est noué à la dernière branche.

Dans les plantations à forte densité, on peut lier les branches d'un arbre aux branches de l'arbre voisin à l'aide d'un ruban. Cette technique est rapide et économique (voir la figure 31, ci-dessus).

L'orientation des rameaux d'un an dans la position voulue peut se faire à l'aide de bracelets en caoutchouc. On passe le bracelet replié sur lui-même autour de la tige centrale et on glisse la boucle libre sur le rameau que l'on veut arquer. Il faut faire attention de ne pas ramener la pointe du rameau trop bas.

Formation en zigzag de la flèche centrale

Pendant la croissance d'un arbre conduit en fuseau, on peut appliquer un traitement particulier à la flèche centrale pour aider à réduire la vigueur au sommet de l'arbre : fixer la flèche au tuteur dans une position donnée, courber la pousse restante dans le sens opposé et la fixer en place. Ce traitement donnera à la partie supérieure de la tige centrale une allure sinueuse, en zigzag (voir la figure 32, page 26).

Formation et taille des pommiers conduits sur axe vertical

Dans la conduite sur axe vertical, on laisse une tige centrale forte, non rabattue, croître jusqu'à 3–3,6 m de hauteur. Cette tige centrale constitue le pivot autour duquel les branches latérales rayonnent en

FIGURE 32. La formation en zigzag de la tige centrale peut aider à limiter une croissance indésirable au sommet d'un arbre vigoureux.

formant une colonne étroite de bois fructifère. Les branches latérales ont un diamètre d'autant plus petit qu'elles sont plus hautes, et ce diamètre est toujours inférieur à celui du tronc à leur point de jonction. La longueur des branches latérales décroît également de bas en haut. Cela aboutit à un arbre étroit de forme conique. La distance entre les branches diminue dans le haut de l'arbre pour assurer une pénétration maximale de la lumière. La forme fruitière sur axe vertical requiert très peu de liage. Elle peut être aussi productive que la forme en fuseau grâce au volume total de la surface fructifère. À maturité, la ligne d'arbres a davantage l'allure d'une haie fruitière que d'un alignement d'arbres distincts (voir la figure 33, à gauche). Comme avec toutes les formes fruitières, la formation de l'arbre se fait étape par étape.

Première année (à la plantation)

Dès la plantation, pendant que le jeune arbre (jet ou scion non ramifié) est encore en plein repos hivernal, le rabattre pour stimuler la croissance végétative et rétablir l'équilibre entre la pousse et le système racinaire (voir la figure 34, ci-dessous). La technique de taille d'un jeune arbre formé sur axe vertical est identique à celle de l'arbre en cloche ou en fuseau (voir la section *Formation et taille des arbres en cloche ou en fuseau*, page 20). Le rabattage a pour objet de stimuler le développement d'un premier étage de branches fortes et permanentes. Si l'on plante des scions ramifiés, on applique les techniques exposées sous la rubrique *Première année (à la plantation)*, page 20.

Conduite de la tige centrale

En vue de former un arbre sur axe vertical, on taille la tige centrale à la plantation et on n'y retouche plus. Durant les premières années au verger, on établit dans

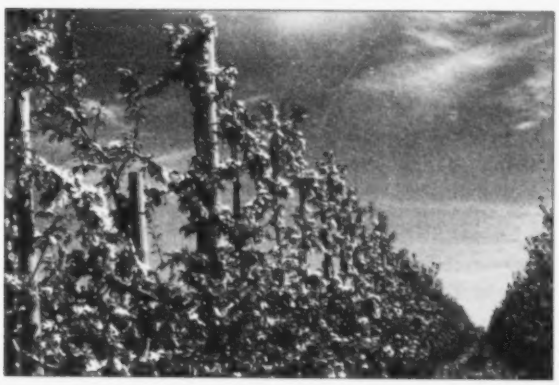


FIGURE 33. Bon exemple de pommiers adultes conduits sur axe vertical, dans le comté de Middlesex, en Ontario. Remarquer la structure aérée et ouverte du haut de l'arbre qui permet un excellent éclairement de toutes les parties de l'arbre, du haut en bas.

FIGURE 34. Jeune verger de pommiers conduits sur axe vertical, en août de l'année de la plantation. Les arbres ont été rabattus selon la méthode recommandée. Les tuteurs sont fixés à un seul fil tendu à une hauteur correspondant à l'extrémité des piquets de ligne.

chaque arbre ce que l'on appelle la « table » de fructification — le premier étage de branches. On veille à maintenir la croissance verticale de la tige les premières années (soit de la plantation à la huitième année). La meilleure méthode consiste à fixer la tige centrale à une perche et à ne pas lui permettre de ployer.

Comme il est très important que l'arbre prenne un développement maximal durant sa première année au verger, l'élimination de toutes les fleurs, au stade de la chute des pétales, est recommandée pour favoriser une extension maximale de la ramure.

Technique du pincement

Dès que les nouvelles pousses latérales émises à la suite du rabattage de la tige centrale mesurent de 7 à 10 cm de long, pincer les points végétatifs des 2 ou 3 pousses concurrentes, en épargnant la pousse dominante. Ce procédé favorise la formation de charpentières à angle ouvert au-dessous. Le pincement doit être répété tous les 14 jours jusqu'à la fin de juillet. Voir la figure 35, à droite.

Laisser les branches constituant la « table » de fructification se développer en oblique (p. ex. 45°) pour qu'elles soient vigoureuses et solides. Ne pas les incliner en les liant. Les arbres conduits sur axes verticaux nécessitent en principe très peu de liage. Avec certains cultivars, il peut être cependant utile d'étaler et de plier certaines branches. Émonder les branches situées à moins de 60 cm du sol. Fixer régulièrement l'extrémité de la flèche sur la perche pour l'inciter à s'allonger au maximum.

Deuxième année

Taille en sec

Tailler le moins possible pour réduire la vigueur. Supprimer seulement les pousses dressées et les branches qui risquent de concurrencer l'axe central. Tailler sur onglet (voir la figure 23, page 21) les branches latérales indésirables que l'on veut remplacer par une nouvelle pousse. Élaguer les branches qui se développent fortement, parce qu'elles déséquilibrent l'arbre et que tout bois vigoureux ne donne jamais d'organes fructifères. Élaguer les branches en les taillant au ras du tronc, après la floraison, pour éviter la repousse. Lorsque la vigueur est excessive, attendre après la fructification pour élaguer les branches. Les arbres vigoureux ne doivent être taillés qu'en été.

FIGURE 35. Les pousses qui concurrencent la flèche centrale dans un arbre sur axe vertical doivent être supprimées ou ralenties dans leur croissance par des pincements, si elles prennent naissance à moins de 30 cm de la flèche. Cette technique est appliquée tôt au début de l'année suivant l'année de la plantation, quand les pousses concurrentes mesurent de 7 à 10 cm de long.

Conduite de la tige centrale

À partir de la deuxième année, d'ordinaire, la tige centrale ne doit être ni taillée ni rabattue, puisque l'on recherche un allongement maximal de l'arbre. Le non-rabattage de la tige centrale est la principale différence entre la forme sur axe vertical et les autres formes fruitières. Cependant, au cours de la deuxième année, on peut avoir à rabattre la flèche si celle-ci est faible. Ce cas advenant, on pince le bourgeon apical des pousses latérales qui concurrencent la flèche, tous les 14 jours, de façon à les affaiblir et à favoriser le développement de branches à angle large au-dessous (voir l'encadré *Technique de pincement*, à gauche, et la figure 35, ci-dessus). Cette technique débute quand les pousses concurrentes mesurent de 7 à 10 cm de long. Elle donne de bons résultats sans qu'il soit nécessaire de rabattre.

REMARQUE : Si le jeune plant ne s'est pas suffisamment ramifié (il a moins de 4 branches) durant l'année de plantation, la « reconstruction » de la tête est conseillée : pendant la dormance, rabattre la tige à 45 cm du sol et recommencer la formation de toute la tête de l'arbre. Ce procédé peut sembler draconien, mais les vergers à forte densité d'aujourd'hui exigent des arbres « actifs », très ramifiés. Pour créer cette structure active, il faut procéder graduellement, une étape à la fois.

Troisième année (et années suivantes)

Taille en sec

Tailler le moins possible pour réduire la vigueur. Supprimer seulement les pousses dressées et les branches qui risquent de concurrencer l'axe central. Tailler sur onglet (voir la figure 23, page 21) les branches latérales indésirables que l'on veut remplacer par une nouvelle pousse. Élaguer les branches qui se sont développées fortement, parce qu'elles déséquilibrent l'arbre et que du bois vigoureux ne donne jamais d'organes fructifères. Élaguer les branches en les taillant au ras du tronc, après la floraison, pour éviter la repousse. Lorsque la vigueur est excessive, attendre après la fructification pour élaguer les branches. Les arbres vigoureux ne doivent être taillés qu'en été. Lier la flèche au système de soutien.

La fructification contribue aussi à réduire l'accroissement de l'arbre en hauteur. Ne pas tailler (ni rabattre) la tige centrale d'un arbre conduit sur axe vertical tant que le haut n'a pas porté de fruits et que la flèche n'a pas ployé sous leur poids. Quand cela s'est produit, à la 5e année probablement ou plus tard, on peut supprimer des ramifications dans le haut de l'arbre, vers le milieu de l'été, pour améliorer l'éclairement des branches inférieures. Aucun étage de branches, dans la moitié supérieure de l'arbre, n'est considéré permanent.

Quand le verger aura atteint la maturité, il deviendra nécessaire d'élaguer des branches. Cet élagage est effectué pendant la dormance. Ravaler sur onglet les branches les plus grosses, en ne touchant pas à la table de fructification en dessous. Ne pas entreprendre l'élagage des branches du bas de l'arbre tant que le haut de l'arbre n'est pas entré en production. Se rappeler que la croissance végétative est freinée par la fructification, alors qu'elle est stimulée par la taille. Quand un arbre a atteint son plein développement, sa fructification doit être forte

FIGURE 36. a) Photo d'un pommier Royal Gala conduit sur un palissage en V, prise avant la taille, montrant la croissance plutôt exubérante qui s'est produite dans le haut de l'arbre durant la saison précédente. Si l'arbre n'était pas taillé, les parties basses de la ramure seraient trop ombragées l'année suivante.

(b) Le même arbre sur palissage en V, après la taille. Le haut de l'arbre a été suffisamment éclairci pour laisser pénétrer la lumière dans la ramure. Les boutons à fruits et les pousses ont été conservées en nombre suffisant dans le haut de l'arbre pour éviter que la croissance soit trop forte durant la prochaine saison de végétation.

FIGURE 37. Un palissage en V permet aux arbres d'intercepter un pourcentage élevé du rayonnement solaire durant leurs premières années. La position des fils nuit à l'efficacité du travail de cueillette.

si l'on ne veut pas voir croître ses prolongements de façon exagérée, ce qui coûte cher à corriger. À maturité, certains cultivars peuvent avoir besoin en été d'une taille en vert consistant à supprimer les pousses dressées pour améliorer l'éclairement.

Formes palissées

Les méthodes de palissage les plus diverses sont utilisées dans le monde. Certaines suivent un dessin préétabli extrêmement élaboré et demandent des interventions minutieuses exécutées à des moments bien précis. La figure 36, page 28, montre un exemple de palissage en V.

Dans une culture palissée, les branches sont assujetties à des fils de soutien dans la position recherchée. Les fils du palissage supportent donc davantage le poids des fruits que les fils employés pour les formes fruitières en fuseau ou sur axe vertical. Le placement des branches est un travail qui peut être fait toute l'année, quand on dispose du temps et de la main-d'oeuvre.

L'étalement des branches à l'horizontale sur les fils est la méthode la plus productive. Quant aux branches qui s'avancent vers l'interligne, elles peuvent être soit repliées et liées sur les fils, soit supprimées. Tailler le moins possible pour réduire la vigueur. À la plantation, rabattre les arbres à une hauteur de 15 cm par rapport au fil le plus bas. Laisser les pousses croître librement jusque vers la mi-juillet. À ce moment, lier les pousses au treillage à l'aide d'un matériau souple bon marché. Supprimer les pousses dressées et les gourmands durant le mois d'août pour limiter la

FIGURE 38. Plantation de pommiers conduits en fuseau étroit montrant un exemple d'écartement minimal sur la ligne. À raison d'environ 5 000 arbres/hectare (2 000 arbres/acre), la production moyenne par arbre d'une pomme de calibre 100 représenterait un rendement de 0,82 tonne à l'hectare (1 benne/acre). Un bon système de soutien est indispensable aux arbres en fuseau étroit pour compenser le manque de charpente. Grâce à leur port naturel, certains cultivars se prêtent intrinsèquement mieux à la conduite en fuseau étroit.

repousse et la vigueur. Dans une forme palissée, il est important de former chaque étage l'un après l'autre. Ne pas permettre à une flèche forte d'atteindre le haut du palissage trop rapidement : la tailler durant la dormance à la hauteur d'une pousse plus faible qui mettra plus longtemps à prendre de la hauteur. La technique du pincement des pousses apicales (voir l'encadré *Technique du pincement*, page 27) marche bien en principe dans une forme fruitière palissée. La figure 37, à gauche, montre des pommiers Royal Gala sur palissage en V. Cette forme en V permet un éclairement maximal de la ramure, mais coûte cher à l'installation. Les cueilleurs peuvent avoir du mal à atteindre les fruits à l'intérieur du V si le front de feuillage est dense. Dans certains cas, ils préfèrent que les fils ne soient plus dans le chemin, car ceux-ci peuvent ralentir la cadence de travail selon leur hauteur et leur place dans la ramure. La forme fruitière en fuseau étroit (voir la figure 38, ci-dessus) retient l'attention des producteurs de l'Ontario depuis

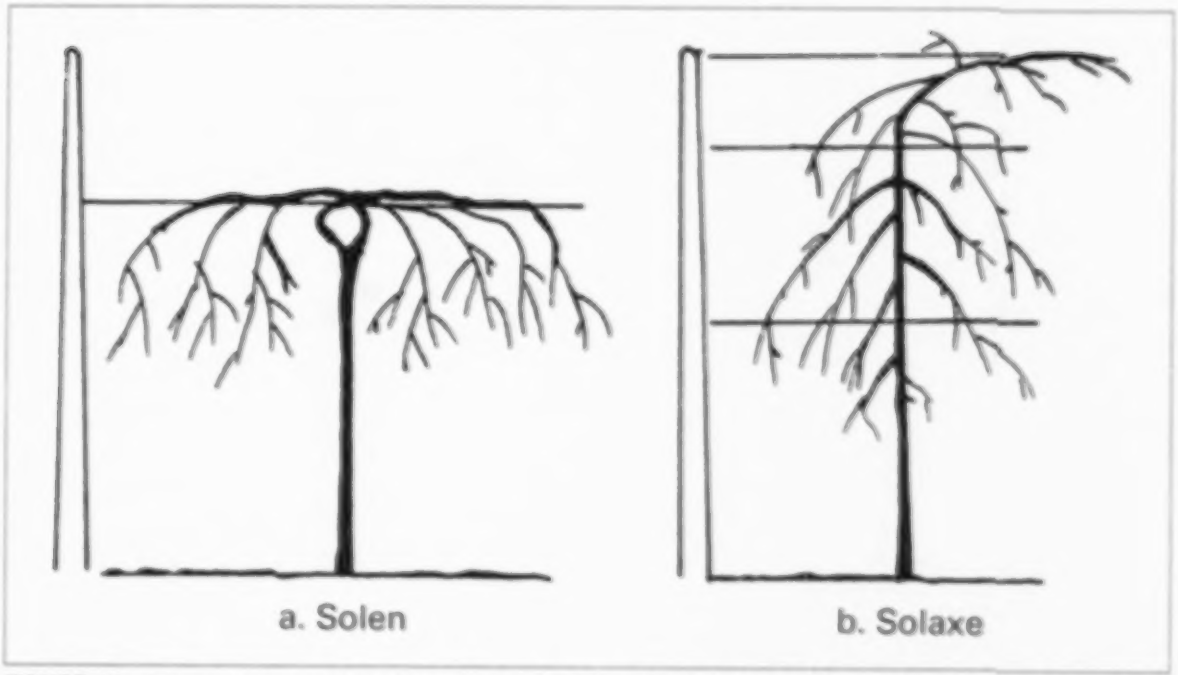


FIGURE 39. Deux systèmes de palissage : (a) le solen, destiné aux cultivars à fructification centrifuge, concentrée sur les extrémités; (b) le solaxe, conçu pour corriger les problèmes créés par la hauteur excessive des arbres sur axe vertical.

quelque temps. Les coûts de plantation peuvent être élevés, l'achat des plants et des constituants du palissage alourdissant considérablement les frais.

Conduite en solaxe

Des producteurs de l'Ontario et du Québec manifestent un certain intérêt pour la conduite en solaxe. L'idée de cette forme fruitière est née en France de la volonté des arboriculteurs français de contrôler la hauteur des arbres conduits sur axe vertical, sous la conduite de Jean-Marie Lespinasse. Celui-ci avait conjecturé qu'en associant ce que la forme sur axe vertical a de meilleur (elle permet au cultivar Golden Delicious d'exprimer son port naturel) à certaines caractéristiques de la conduite en solen (une forme palissée adaptée aux cultivars à fructification centrifuge, sur bois jeune, voir la figure 39, ci-dessus), il pourrait mieux contrôler la hauteur ultime de l'arbre (voir la section *Troisième année (et années suivantes)*, page 28). Chez un cultivar comme Golden Delicious qu'on laisse pousser sans rabattre la tige centrale, l'arbre trouve dans la flèche un exutoire naturel à son excès de vigueur. Par contre, il peut atteindre une hauteur phénoménale.

Lespinasse a donc décidé de ployer les branches sous l'horizontale pendant que l'arbre se développait. Quand l'arbre a atteint plus de 2 mètres, il a fallu également plier sa cime. L'expérience a été concluante. Dans la pratique, quand la flèche s'élève à 60–80 cm au-dessus du fils supérieur du palissage, on la couche sur ce fil pour former le bras supérieur du solaxe.

La conduite en solaxe demande beaucoup plus de surveillance et de manipulations que la conduite sur axe vertical qui a été décrite plus haut. Le but ultime du solaxe est la formation d'un arbre à port retombant dont l'exploitation, à partir de l'entrée en production, ne requiert qu'un minimum d'intrants.

À la plantation, conserver sur le scion uniquement les ramifications situées à au moins 0,90 m du sol. L'année de la plantation et l'année d'après, émonder le tronc jusqu'à une hauteur de 0,90 m. Peu après la plantation, courber les branches dressées vigoureuses de façon qu'elles fassent un angle de 120° par rapport à la verticale. Courber de même les branches qui se développent par la suite. Sélectionner et courber 4 pousses par année. Ne pas toucher aux branches minces.

Les branches qui se développent durant les deux années qui suivent la plantation seront fléchies sous l'horizontale et fixées au palissage à l'aide d'attaches métalliques à la fin de l'été. Lorsqu'elles commenceront à porter des fruits, le poids de ceux-ci les maintiendra sous l'horizontale. Ce système de palissage est fait de 3 fils — le premier à 1–1,2 m, le deuxième à 1,6–1,8 m et le troisième à 2–2,2 m. Les attaches sont faites en fil de fer de calibre 12 et font moins de 0,30 m de longueur.

Un des éléments clés sur lesquels repose le succès du solaxe est l'élimination des pousses qui jaillissent sur le sommet des branches inclinées. Ces pousses peuvent être des gourmands ou des structures arborescentes. Les concepteurs du solaxe donnent à ce type de pousses le nom de « réitérations ».

La sortie de chaque réitération déclenche une réponse de l'arbre qui produit une nouvelle racine directement à l'aplomb de l'endroit où s'élève la réitération. Si celle-ci n'est pas supprimée, l'arbre accumule de la vigueur et cherche à devenir plus végétatif. Si on le laisse exprimer cette vigueur, l'arbre devient très difficile à contenir à l'intérieur de l'espace alloué.

La suppression des réitérations en juin et au début de juillet améliore la qualité des fruits et réduit la vigueur de l'arbre. La taille de ces pousses indésirables tôt en saison est indispensable pour canaliser vers les fruits l'énergie, l'eau et les glucides, et pour assurer le grossissement uniforme de tous les fruits, jusqu'aux extrémités des branches. Les branches fruitières d'un arbre en solaxe ont normalement peu de ramifications secondaires ou tertiaires.

La taille de l'arbre adulte

La taille annuelle des arbres vise l'entretien de la ramure et le maintien d'un rendement fruitier maximum. Pour répondre aux exigences d'aujourd'hui en matière de qualité des fruits, la plupart des arboriculteurs taillent deux fois par année — une fois pendant le repos hivernal de l'arbre et une deuxième fois pendant sa croissance active. Élaguer tous les drageons ou rejets de racines pour éviter qu'ils abritent des insectes et qu'ils communiquent au système racinaire des maladies comme la brûlure bactérienne. Supprimer toutes les pousses verticales qui se dressent verticalement à l'intérieur de la ramure ou, si l'on en a besoin pour combler un vide, leur faire prendre une position plus horizontale, favorable à l'induction florale, avec des moyens mécaniques comme des arcs-boutants ou des liens. Rabattre toutes les branches cassées en faisant une coupe nette à hauteur des tissus sains pour une cicatrisation rapide de la plaie. Supprimer toutes les ramifications qui pointent vers l'intérieur de l'arbre, qui s'entrecroisent ou qui encombrent inutilement la ramure.

Buts

À la maturité des arbres, le programme de conduite n'est plus axé sur l'établissement de la charpente, mais sur quatre buts principaux :

- entretenir la structure et la forme de l'arbre pour que toutes ses parties bénéficient d'un même éclairement,
- maintenir l'uniformité de la vigueur dans le haut et dans le bas de l'arbre,
- renouveler le bois fructifère pour maintenir un réseau sain de lambourdes productives,
- éviter l'enchevêtrement entre arbres voisins, dans les plantations denses.

L'atteinte de ces buts exige, outre une taille raisonnée, une attention de tous les instants aux techniques culturales (fertilisation, irrigation, éclaircissage, protection phytosanitaire) et autres exigences. De la bonne mise en œuvre de ces techniques dépendront la santé de la surface foliaire et l'équilibre entre la fructification et la croissance végétative.

Plusieurs tailles légères stimulent la vigueur végétative davantage que quelques grosses tailles. Pour ce qui concerne la taille des arbres adultes, on peut tirer parti de ce principe en le combinant à ceux qui ont été expliqués plus haut pour régulier la vigueur à l'intérieur de l'arbre.

Quand tailler

Dans la majorité des cas, la taille des arbres adultes a lieu uniquement en hiver, pendant la dormance et, dans la mesure du possible, après les grands froids. On laisse ainsi aux arbres le temps de s'endurcir au maximum avant la taille et on diminue le risque que les plaies de taille soient exposées à des froids intenses. Les arbres très vigoureux ou ceux qui nécessitent plusieurs gros élagages seront taillés plus tard dans la saison pour réduire le risque de blessure par le gel.

Comme la taille d'été, ou taille en vert, a pour effet de réduire la surface foliaire active, elle est capable de freiner brutalement la vigueur. Il est préférable d'y recourir seulement dans des cas bien particuliers (voir la section *Taille d'été*, page 34).

Réduction de la vigueur végétative

Il faut maintenir un minimum de croissance annuelle des pousses, de l'ordre de 15–20 cm, dans la ramure d'un arbre adulte pour obtenir des fruits de bon calibre et des pousses qui succéderont au bois fructifère éliminé par les opérations de taille. Le maintien d'une vigueur uniforme dans toutes les parties de la ramure n'est possible que si la diffusion de la lumière est elle aussi pratiquement uniforme. Si on laisse le haut des arbres se développer de façon excessive, les branches inférieures seront plus ombragées. Les branches manifestant une vigueur excessive doivent être entièrement supprimées (voir la figure 40, page 33). Les branches retombantes qui manifestent peu de vigueur peuvent elles aussi contribuer à ombrager l'intérieur de la ramure; en outre, leurs fruits sont souvent de petit calibre et mal colorés. En conséquence, il convient d'élaguer les branches retombantes grêles pour éliminer les

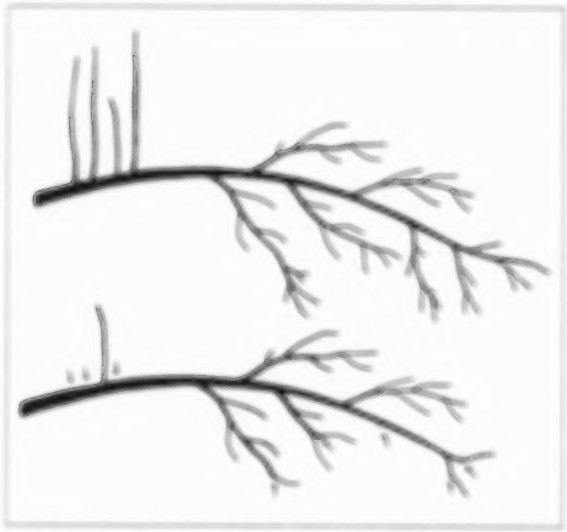


FIGURE 40. Ablation des pousses trop vigoureuses et des ramifications ombragées, grêles, pointant vers le bas dans des arbres adultes (les flèches montrent les points de taille).

sections faibles et mal éclairées de la ramure et améliorer la pénétration de la lumière.

Il arrive que des arbres abandonnés à eux-mêmes ou taillés maladroitement concentrent toute leur énergie à produire des lambourdes en excès et qu'ils cessent pratiquement de produire des pousses végétatives. Cette condition s'observe le plus communément chez des sujets Idared âgés et des sujets Delicious de type spur, bien qu'elle puisse aussi se produire chez n'importe quel arbre que l'on a laissé perdre trop de vigueur. Le calibre des fruits diminue et le renouvellement du bois fructifère devient pratiquement impossible dans ces conditions. On doit alors éclaircir les branches fruitières âgées très ramifiées en ne leur laissant que quelques boutons floraux; on supprime aussi une partie des lambourdes et on rabat les autres pour réduire le nombre de points de croissance. La suppression d'environ 30 % des boutons stimulera la sortie de nouvelles pousses végétatives. Il peut être nécessaire de corriger le programme de fertilisation appliqué aux arbres soumis à cette taille de renouvellement. Toutefois, cette précaution ne saurait à elle seule remédier à une prolifération des lambourdes.

Encombrement

Dans les vergers à forte densité, de sérieux problèmes d'encombrement peuvent surgir à n'importe quel moment, et causer un ombrage excessif des zones internes des ramures. La perte de vigueur et de fructification dans le bas de la ramure peut s'accompagner d'une augmentation correspondante de la vigueur et de la croissance du sommet, ce qui ne fait qu'aggraver la situation. Pour éviter l'encombrement du verger, modérer soigneusement la croissance végétative en mettant l'accent sur la fructification, la gestion du sol et la taille.

Quand les arbres deviennent trop serrés, le programme de taille doit viser la réduction de la croissance végétative et non sa stimulation. Pour ce faire, supprimer des branches entières en pratiquant quelques grosses coupes plutôt que de rabattre une à une les pousses indésirables. Ne pratiquer que des éclaircies pour éviter de stimuler un nouveau départ de pousses végétatives. En raison du très faible espace alloué aux arbres plantés en vergers compacts, toute stimulation de la croissance végétative risque de rapidement recréer le problème d'encombrement que l'on combat.

La restauration d'une ramure relativement productive chez des arbres âgés ou qui ont été laissés à l'abandon (voir la figure 2, page 4) est un travail de longue haleine. Suivant la condition dans laquelle se trouvent les arbres au moment où on l'entreprend, la restauration peut prendre plusieurs années. Avant de se lancer dans un programme de restauration, on a tout intérêt à en analyser sérieusement l'intérêt économique. Dans certains cas, l'arrachage pur et simple du verger est préférable aux dépenses et aux efforts à investir pour corriger la situation.

Taille d'été

La taille d'été, ou taille en vert, supprime des feuilles actives et réduit donc la vigueur de l'arbre. De ce fait, on peut utiliser la taille d'été chez des arbres qui manifestent une vigueur végétative excessive ou dont la coloration des fruits demande à être nettement améliorée. Les arbres de vigueur moyenne ou faible peuvent être gravement affaiblis si on les prive d'une forte proportion de leur surface foliaire active. Quand elle a lieu entre la floraison et la fin de juillet, la taille est beaucoup plus susceptible de diminuer la vigueur globale de l'arbre et d'induire le départ de nouvelles pousses que si elle est faite plus tard. Une taille excessive en début de saison peut aussi inhiber l'induction florale.

La taille d'été ne doit s'envisager que si l'on veut atteindre deux grands objectifs :

- contrôler la vigueur végétative en supprimant sélectivement des pousses trop vigoureuses,
- améliorer la coloration des fruits quand la croissance végétative excessive ombrage fortement l'intérieur de l'arbre.

La taille d'été ne peut pas remplacer la taille en sec. Elle doit se limiter à la suppression des pousses de l'année (voir la figure 41, à droite). Une taille répétée au niveau du bois plus âgé durant plusieurs saisons diminuera gravement la quantité de bois fruitier. En conséquence, toutes les opérations de taille qui concernent le bois de structure doivent avoir lieu pendant la dormance.

Attendre pour faire la taille d'été que les bourgeons terminaux soient formés et que la croissance des pousses ait cessé. On évite ainsi que les pousses taillées émettent des repousses. Toutefois, ne pas attendre jusqu'à l'automne, période où les arbres doivent s'endurcir en prévision de l'hiver. La période optimale pour la taille d'été est la fin de juillet et août. À cette époque de l'année, une taille en vert ne provoquera pas de repousses, sinon peu, sauf si elle est sévère. La suppression des pousses vigoureuses et de l'ombrage qu'elles créent améliorent la coloration des fruits sans interférence notable sur l'endurcissement de l'arbre.

FIGURE 41. Pommier McIntosh après la taille d'été. Les flèches montrent où l'on a taillé les pousses de l'année.

La taille en vert peut se solder par une baisse du calibre des fruits si elle a supprimé une trop grande surface foliaire. Une suppression importante du feuillage permet de mieux exposer les fruits aux rayons du soleil, et donc de leur faire prendre une meilleure couleur; par contre, elle peut empêcher les fruits d'atteindre leur plein potentiel quant au calibre. L'élimination d'une surface foliaire excessive équivaut à diminuer la quantité de photosynthétats nécessaires au grossissement des fruits.

La taille en vert est une opération hasardeuse si la brûlure bactérienne est présente dans la région. Dans ce cas, il est préférable de s'en abstenir tant que la maladie n'a pas été enrayée, car celle-ci peut se propager facilement par l'intermédiaire des outils de taille. Par ailleurs, les fruits exposés du fait de la taille d'été à des périodes de rayonnement UV intense sont sujets à l'insolation dans certains cas.

En été, une taille modérée peut réduire l'évapotranspiration de l'arbre et peut être avantageuse durant les périodes de sécheresse quand l'irrigation n'est pas envisageable.

Pratiques culturales particulières

Taille mécanique

Ce type de taille présente beaucoup d'attraits en raison des coûts de main-d'oeuvre occasionnés par la taille manuelle. Malheureusement, d'après les expériences qui ont été faites dans ce domaine, la taille mécanique aurait plutôt comme conséquence d'augmenter le besoin de tailler en sec, et donc, d'élever les frais de taille au lieu de les diminuer.

Divers types de machines ont été utilisés pour tailler mécaniquement les pommiers, depuis les simples barres de coupe aux scies complexes capables de couper des branches de gros diamètre. Le principal inconvénient de toute méthode mécanique de taille des pommiers est le manque de sélectivité. La taille mécanique raccourcit toutes les branches quelle que soit leur grosseur. Cette approche peut souvent déclencher une énorme vague de repousses végétatives avec, pour corollaire, un ombragement excessif et ses conséquences néfastes. Une taille mécanique doit toujours être suivie d'une taille manuelle destinée à élaguer et à supprimer les branches et rameaux vigoureux et à restaurer un certain équilibre dans la ramure. La taille mécanique, même suivie d'une intervention plus traditionnelle, est à envisager avec une grande prudence.

L'utilisation d'une barre de coupe pour rogner les pousses de l'année à la fin de l'été est une approche plus facile à maîtriser. Cependant, comme pour la taille mécanique en sec, il demeure nécessaire de reprendre ensuite le travail à la main pour éliminer les chicots indésirables qui produiraient sinon une pousse excessive la saison suivante.

On peut utiliser des cisailles et des scies pneumatiques ou hydrauliques pour une mécanisation partielle de la taille classique. Dans des mains expertes, ce type de matériel peut assurément améliorer l'efficacité de la taille. Néanmoins, en raison de la facilité avec laquelle ces outils peuvent trancher, il y a le risque que des employés n'ayant pas l'expérience de la taille fassent des dégâts considérables dans le verger. Une surveillance étroite du personnel qui manie les outils de taille mécanique est de rigueur.

Arrachage

Les vergers à forte densité peuvent rapidement devenir inextricables comme on l'a vu plus haut. Les cultivars à ramification spontanée peuvent commencer à déborder de l'espace qui leur est assigné dans la haie fruitière peu de temps après leur reprise. Pour cette raison, on peut réaliser un élagage très efficace avec la technique de l'arrachage, réalisée au début de l'été ou en automne, quand on exploite des cultivars comme Gala qui ont un bois fragile, qui casse facilement. Ce qu'on cherche surtout par ce moyen, c'est de réduire le nombre des pousses de l'année qui sont érigées ou mal placées. Cette méthode donne ses meilleurs résultats quand elle est appliquée avant que la branche ne soit considérée comme raidie ou solidement installée dans sa fourche. Elle a pour effet d'enlever en bloc les grappes de cellules plus qu'il ne les divise, contrairement à ce que fait une taille. Elle pourrait être avantageuse de ce fait pour ce qui est la résistance à l'infection par les organismes causant la pourriture du bois.

Réorientation de grosses branches

Il arrive qu'on doive à l'occasion changer l'orientation d'une branche qui a presque terminé son développement et qui, pour toutes sortes de raisons, est impossible à dévier. Si la branche a un peu de souplesse et peut être facilement saisie, on peut par des manipulations lui donner une position moins dressée. Après s'être assuré d'une bonne prise sur la branche, on la tord en la tirant vers le bas jusqu'à ce que l'on entende distinctement un craquement. La branche est alors suffisamment étirée sur sa longueur pour qu'elle se laisser aller à une position plus étalée. On procède à ce genre d'opérations d'ordinaire au printemps, moment de l'année où le cambium est le plus actif. Tandis qu'elle se remet de sa blessure, la branche restera dans la nouvelle place qui lui a été assignée.

Pincement

Cette technique s'applique au début de l'été sur les pousses ou les rameaux que l'on ne désire pas voir s'allonger ou évoluer à maturité. Elle consiste à raccourcir ou à plier l'extrémité herbacée ou la pousse tendre d'un rameau à environ 10 cm de croissance. Cette petite blessure retarde considérablement la future croissance de la pousse. Les autres pousses qui n'ont pas été pincées conserveront leur dominance et continueront de s'allonger.

ANNEXE A.
Notes sur l'adaptation des cultivars

Cultivar	Comportement végétatif et fructifère	Facilité d'exploitation	Exigences/soins particuliers
Ambrosia	Vigueur moyenne Précocité Port érigé, tendance spur	Bonne	Ne ramifie pas aussi spontanément que Gala; ressemble au Red Delicious de type spur Les branches principales doivent être liées dès les premières années
Braeburn	Arbre de type spur Précocité	Bonne	Très sensible aux maladies Sensible aux acariens Couleur quelconque, exige une gestion minutieuse de l'éclairement
Cameo™	Bonne vigueur Précocité Forte productivité Mi-spur	Bonne	Maturation des fruits échelonnée Mûrit une semaine avant Fuji Bonne aptitude à la conservation Tendance à l'alternance
Corail™ — Voir Pinova			
Cortland	Bonne productivité Vigueur moyenne Fructification centrifuge	Médiocre à assez bonne	Difficile à former quand il est cultivé en verger très compact ou sur palissage Rend bien sur palissage bas quand ses branches sont soutenues
Crispin	Grande vigueur Grande productivité, sans exigence quant à la coloration	Assez bonne à bonne	Les fruits dans la zone ombragée de la ramure peuvent être moins susceptibles d'extérioriser l'infection par la tache bactérienne — une taille excessive peut augmenter le risque d'infection par temps humide La coloration n'étant pas un facteur critique, tous les fruits peuvent être cueillis en une fois
Delicious (Red Delicious)	Variation considérable quant à la vigueur, allant de moyenne à faible chez les types spur	Assez bonne à bonne	La souche standard produit un arbre à port étalé, comportant de nombreuses ramifications secondaires. Certaines souches de type spur exigent des soins plus minutieux pour soutenir la vigueur et renouveler les rameaux Comme l'obtention d'une bonne couleur peut s'avérer difficile, cela vaut la peine de sélectionner avec soin la souche à utiliser
Earligold™	Vigueur moyenne Peut produire du bois borgne	Assez bonne à bonne	Semble convenir à la plantation à forte densité Adaptable au palissage sur axes verticaux
Empire	Vigueur faible à moyenne Type mi-spur, port étalé Bonne productivité	Bonne	Chez les arbres adultes, la taille de renouvellement peut être nécessaire pour maintenir le calibre des fruits et rajeunir les lambourdes La coloration peut laisser à désirer si on ne gère pas minutieusement la diffusion de la lumière dans la ramure
Enterprise	Grande vigueur, précocité élevée Rendement élevé et efficace Porte bien ses fruits	Assez bonne à bonne	L'arbre peut manifester une vigueur excessive en sol fertile profond lorsque son système racinaire est fort. En champ, il possède une immunité à la tavelure et de la résistance à la rouille, à l'oïdium et à la brûlure bactérienne.
Fortune	Vigueur élevée Port érigé Ramification spontanée	Assez bonne	Sensible à la tache amère, à la brûlure bactérienne Il peut être nécessaire d'orienter les branches dans la position voulue durant les premières années au verger

ANNEXE A.
Notes sur l'adaptation des cultivars (suite)

Cultivar	Comportement végétatif et fructifère	Facilité d'exploitation	Exigences/soins particuliers
Fuji	Précocité Grande vigueur, ramification spontanée sur lambourdes et axes de corymbe	Assez bonne	On peut freiner partiellement la croissance végétative en laissant l'arbre produire abondamment chaque année, mais on doit éliminer de bonne heure 5 à 10 % des fleurs pour aider le retour à fruit de l'année suivante. La qualité des fruits peut diminuer rapidement si l'on n'éclaircit pas assez les fruits ou si l'arbre manque d'eau S'ils sont abondants, les fruits se colorent moins bien et mûrissent plus tard La coloration et l'élaboration des sucres exigent une gestion attentive de l'éclairement Le placement optimal des branches doit être fait de bonne heure
Gala	Vigueur moyenne, précocité, productivité Cueillette échelonnée	Bonne S'adapte très bien à différents systèmes d'exploitation	Le bois peut être cassant, les branches à angle étroit ou très alourdies par les fruits peuvent se rompre L'éclaircissage et l'irrigation sont nécessaires pour des fruits de calibre plus uniforme et un bon développement du bois fruitier Ramification spontanée, forte émission de pousses de bourses, de dards et de brindilles à fruits Se prête très bien à la plantation à forte densité
Ginger Gold™	Vigueur moyenne à élevée Port étalé et retombant Précocité Productivité	Moyenne à bonne	Son port retombant oblige à former les branches fruitières à au moins 60 cm du sol À cause de sa sensibilité à l'oïdium, il peut nécessiter une plus grande aération de sa frondaison et une taille sélective
Golden Delicious (et ses souches)	Vigueur moyenne Précocité, productivité	Très bonne S'adapte bien à différents systèmes d'exploitation	Un bon programme d'éclaircissage est indispensable pour obtenir des fruits de bon calibre, bien colorés et pour éviter l'alternance Aucune limitation notable en ce qui concerne la densité de plantation
Golden Supreme®	Vigueur élevée Port érigé Produit un peu de bois borgne	Assez bonne à bonne	Tendance à l'alternance La cueillette doit être gérée minutieusement, car les fruits ont tendance à tomber pendant le mûrissement
Goldrush	Vigueur moyenne Port érigé, ramification faible Tendance spur très prononcée	Bonne	L'arbre est naturellement porté à produire un axe central Bon candidat pour les formes fruitières en colonne dans les vergers à haute densité
Golden Russet	Vigueur moyenne Fructification centrifuge	Médiocre à assez bonne	L'arbre serait difficile à exploiter dans les plantations à forte densité ou sur palissage

ANNEXE A.
Notes sur l'adaptation des cultivars (suite)

Cultivar	Comportement végétatif et fructifère	Facilité d'exploitation	Exigences/soins particuliers
Honeycrisp™	Vigueur faible à moyenne Précocité faible à moyenne	Assez bonne	Exige un système racinaire et des conditions de croissance qui améliorent la vigueur de l'arbre Chez les arbres adultes, une gestion très minutieuse de l'éclairement peut être nécessaire pour un mûrissement et une coloration des fruits plus uniformes Tendance à la chute prématurée des fruits, très grande sensibilité à la tache amère La cueillette se fait en plusieurs fois Plus les fruits sont abondants, moins bien ils sont colorés Tendance marquée à l'alternance
Idared	Vigueur moyenne Précocité, production annuelle abondante et régulière	Bonne	Nécessité de bien adapter les opérations de formation et de taille pour diminuer les risques d'infection par la brûlure bactérienne et l'oïdium
Jerseymac	Précocité Vigueur moyenne Port standard	Bonne	Les feuilles et les fruits sont très sensibles à la tavelure; la taille est nécessaire pour faciliter la pénétration des traitements phytosanitaires
Jonagold	Très bonne précocité Fructification mi-spur vigoureuse Plus de 70 souches disponibles dans le monde	Bonne	Les producteurs doivent planter la souche qui donne les fruits ayant la coloration exigée par leur marché (rayures/lavis) Un programme de taille inadapté est très probablement la cause de la mauvaise coloration des fruits; la cueillette doit se faire rapidement car le fruit perd son aptitude à la conservation s'il reste trop longtemps dans l'arbre Il faut réduire la vigueur pour contrer la tendance aux troubles de l'alimentation en calcium, notamment la tache amère
Jonamac	Vigueur moyenne	Assez bonne à bonne	L'éclaircissage est nécessaire pour améliorer le calibre des fruits
McIntosh (et ses souches)	Variation considérable Le comportement végétatif naturel tend à reprendre le dessus chez les souches de type spur, ce qui peut poser problème	Assez bonne à bonne Pioneer™ Mac, qui est de type mi-spur, passe pour être plus facile à cultiver	La couleur des fruits dépend de leur exposition directe à la lumière — le choix d'une souche très bien cotée ne saurait dispenser d'appliquer de bonnes pratiques de gestion de l'éclairement Tendance à la chute prématurée des fruits
Mutsu — Voir Crispin			
Northern Spy	Très grande vigueur Port érigé Entrée en production tardive	Médiocre	Le maintien d'une fructification annuelle exige de fortes dépenses en intrants, matériel et main-d'oeuvre L'exploitation rentable des arbres conduits en forme libre est difficile, sauf si leurs branches sont retombantes

ANNEXE A.
Notes sur l'adaptation des cultivars (suite)

Cultivar	Comportement végétatif et fructifère	Facilité d'exploitation	Exigences/soins particuliers
Paulared	Fructification essentiellement centrifuge Port dressé-étalé Grande vigueur	Assez bonne	Les programmes de formation et de taille doivent être adaptés en fonction de la grande sensibilité à la brûlure bactérienne et à l'oïdium Arbre difficile à contenir dans un espace restreint
Pinova (autres noms : Corail™ et Sonata™)	Vigueur faible à moyenne Grande productivité	Bonne	Floraison de mi-saison Golden Delicious Empire est un excellent pollinisateur pour Pinova
Red Delicious — Voir Delicious			
Shizuka	Semblable à Mutsu Vigueur moyenne Port étalé, branches raides et rameaux fruitiers courts	Assez bonne à bonne	Moins difficile à contenir dans un espace restreint que Mutsu Triploïdie Mérite d'être mis à l'essai dans les régions où la tache amère pose problème Se prête bien à la conduite sur axe vertical
Silken	Précoce Vigueur moyenne, port étalé	Bonne	La nouaison est souvent trop abondante et oblige à un éclaircissage judicieux
Sinta	Vigueur moyenne Précocité Port étalé, ramification dense	Assez bonne à bonne	L'arbre est difficile à former en fuseau étroit La production de bois borgne peut être un problème
Sonata™ — Voir Pinova			
Spartan	Grande vigueur, productivité Port érigé, arbre relativement facile à former	Bonne	La chute prématurée peut être un problème Il faut que l'arbre soit bien élagué et ses fruits faciles à cueillir pour accélérer la cueillette
Sunrise	Vigueur moyenne Précocité extrême Forte productivité	Bonne	L'arbre demande à être soutenu à cause de sa fructification très abondante Il a besoin de soins particuliers du fait de sa forte production

Glossaire

Alternance — Tendance d'un arbre à produire une récolte abondante une année sur deux.

Auxines — Hormones végétales élaborées dans l'extrémité apicale des pousses, les jeunes feuilles et les embryons en développement. Elles jouent un rôle déterminant dans la dominance apicale et dans la multiplication des cellules. Elles peuvent provoquer l'abscission des jeunes fruits ou retarder l'abscission des fruits mûrs.

Axe central — Autre nom donné à la tige centrale ou tronc de l'arbre dans certaines formes fruitières.

Axe de corymbe — Renflement situé juste au-dessous du bouquet floral et qui ressemble à une bourse. Cette structure persistante peut donner naissance à des boutons à fruits ou à des bourgeons à bois.

Axe vertical — Mode de formation qui aboutit à une forme fruitière haute et étroite dominée par un axe central soutenu par une perche ou un tuteur dont le haut est normalement soutenu par une seule rangée de fil. Son principal avantage est d'empêcher les branches fruitières d'évoluer en branches charpentières.

Borgne — Qualifie des portions de branches caractérisées par l'absence de pousses feuillées ou de bourgeons en développement.

Bourse — Renflement situé à la base d'un bourgeon à fruits, capable d'émettre un nouveau rameau florifère tout en assurant le développement d'une pomme.

Brindille — Rameau grêle de longueur variable émis par une branche. Se termine en général par un bouton à fruits.

Cambium — Mince couche formée de cellules méristématiques, située entre le xylème et le phloème.

Cloche — Arbre compact, tronconique, que l'on trouve couramment dans les plantations tuteurées à forte densité. Dans la forme en cloche, les branches ne se déploient pas selon une configuration préétablie et les fruits sont portés par des rameaux courts. Sa caractéristique la plus importante est le palissage des ramifications en position moins dressée et plus proche de l'horizontale.

Conduite en rangs multiples — Méthode d'exploitation consistant à appliquer les soins culturaux en bloc à plusieurs lignes d'arbres, comme s'il ne s'agissait que d'une seule ligne d'arbres ou d'un seul carré de verger.

Couronne — Autre nom de la ramure, s'appliquant plus particulièrement à une ramure en boule ou en parasol.

Diffusion de la lumière — Quantité et qualité de la lumière atteignant des zones et des surfaces particulières à l'intérieur de la frondaison.

Dominance apicale — Tendance du bourgeon terminal d'une pousse en pleine croissance à inhiber la croissance et le développement des bourgeons et des rameaux situés plus bas sur la pousse.

Drageon — Pousse ou rejet né d'un bourgeon adventif sur une racine ou la souche de l'arbre. Le terme est utilisé parfois aussi pour désigner le gourmand, pousse dressée vigoureuse qui se dévelope à l'intérieur de la ramure.

Élagage — Suppression d'une ramification au niveau où elle s'insère sur son support.

Émondage — Suppression des pousses émises par le tronc en dessous des charpentières.

Flèche — Portion supérieure de la tige centrale d'un arbre.

Formation — Interventions pratiquées sur les branches et les pousses d'un arbre, sans suppression

des points de croissance, de manière à orienter la fonction et la croissance de ce dernier.

Forme fruitière — Forme particulière à laquelle aboutit la formation d'un arbre fruitier.

Forme libre fléchée — Arbre non soutenu possédant un axe central distinct et dominant.

Forte densité — Vergers où la densité de plantation est de 500 arbres ou plus par acre.

Frondaison — Ensemble formé par les branches et le feuillage.

Fructifère — Qui est apte à donner des fleurs puis des fruits.

Fructification centrifuge — Caractéristique du port des cultivars dont l'activité fructifère est surtout concentrée aux extrémités des branches et non sur des rameaux situés près des charpentières.

Fuseau — Forme fruitière plus étroite et pyramidale que la forme en cloche, qui ne doit pas en général dépasser 2 mètres de hauteur et 1 mètre de section totale.

Fuseau étroit — Forme fruitière très étroite adaptée aux plantations de très forte densité.

Gourmand — Pousse vigoureuse émise le plus souvent par un oeil latent du tronc ou d'une branche charpentière âgée, ce qui la distingue du drageon ou rejet qui est émis par les racines et la souche de l'arbre.

Greffon — Portion de la tige d'un arbre qui est greffée sur le porte-greffe et qui devient la partie aérienne de l'arbre. Chez l'arbre adulte, la partie de l'arbre qui s'est développée au-dessus du point de greffe porte le nom de tige.

HYTEC — Mode fruitière obtenue par arcures successives de l'axe central de l'arbre pour créer une forme en S. Synonyme : fuseau étroit modifié.

Induction florale — Formation des boutons floraux.

Interception de la lumière — Désigne habituellement le pourcentage du rayonnement solaire total qui n'atteint pas le sol du verger.

Jet — Jeune plant de pépinière n'ayant pas encore ébauché ses pousses latérales ni ses ramifications.

Lambourde — Organe court et saillant sur lequel se développent des bourses et qui se termine généralement par un bouton à fruits. La lambourde passe pour avoir habituellement une faible croissance végétative.

Non soutenu — Arbre non tuteuré ni palissé.

Nouaison — Transformation des fleurs en fruits.

Palissage — Système de soutien des arbres qui intègre une configuration de piquets (ou poteaux) et de fils d'ordinaire organisée dans un plan vertical ou oblique par rapport à l'axe de la ligne de la rangée d'arbres, et où plusieurs rangées de fils soutiennent les arbres et leurs ramifications. Les fils peuvent aussi fournir le point de fixation des branches que l'on réoriente.

Palissage en V — Système de palissage dans lequel tous les arbres d'une même ligne sont conduits obliquement de part et d'autre d'une ligne médiane, chaque arbre étant couché en sens opposé à son voisin, de sorte que leur ramure forme un V.

Palissage en Y — Système de palissage dans lequel les arbres sont conduits séparément de manière que leur ramure forme un Y.

Pousse de bourse — Pousse courte prenant naissance au niveau d'une bourse. Se termine en général par un bouton à fruits.

Prolongement — Rameau terminal des branches.

Rabattage — Opération de taille consistant à supprimer une partie seulement d'une branche — également appelée étêtage ou ravalement.

Ramification spontanée (à) — Se dit d'un arbre qui se ramifie abondamment, en produisant notamment des brindilles, des dards, des pousses de bourses.

Ramure — Ensemble des branchages d'un arbre.

Ravalement sur onglet (« taille hollandaise ») — Taille en biseau qui débute presque à ras du tronc et qui laisse en place, au-dessous, un morceau de la ramification élaguée afin qu'un bourgeon latent s'y développe et émette un rameau de renouvellement.

Réitération — Terme désignant un rameau gourmand produit sur le point le plus haut d'une branche inclinée sous l'horizontale. La réitération, si elle n'est pas supprimée, passe pour stimuler la croissance du système racinaire et la vigueur de l'arbre. Elle peut se ramifier à son tour et présenter une structure arborescente.

Scion ramifié — Jeune arbre de pépinière qui a émis spontanément une tige centrale et des pousses latérales durant l'année de végétation qui suit le greffage.

Solaxe — Mode de conduite qui consiste à courber les branches de l'arbre en les fixant sur les fils d'un palissage pour leur donner un port retombant. La flèche de l'arbre adulte est courbée sur un fil tendu à une hauteur de 2,2 mètres. Les réitérations émises par ces branches arquées sont supprimées au fur et à mesure.

Solen — Mode de conduite mis au point en France pour les variétés dont la fructification est de type centrifuge, concentrée aux extrémités des branches. Les arbres en solen se caractérisent par deux charpentières permanentes, déployées horizontalement en sens diamétralement opposé, à environ 1,3 mètre du sol, et soutenues par deux fils rapprochés. Les ramifications des charpentières sont courbées vers le bas. Ce procédé repose sur l'aptitude naturelle des branches fruitières d'assurer leur renouvellement continuel. Au début de leur formation, les deux charpentières permanentes sont placées dans le sens opposé à celui qu'elles auront ensuite sur le palissage.

Taille — Opération très définitive qui consiste à éliminer des pousses et des ramifications avec un sécateur ou une scie.

Taille douce — Méthode de conduite où l'on compte principalement sur le comportement fructifère naturel de certains cultivars et le poids des fruits en croissance pour que les branches adoptent une position plus horizontale, voire retombante. Elle consiste à éliminer les branches dressées dominantes, à élaguer des ramifications indésirables, mais non à incliner artificiellement les branches fructifères. Elle donne ses meilleurs résultats chez les arbres qui ne sont pas contenus dans un espace restreint et qui peuvent se développer plus librement selon leurs modes naturels.

Taille en sec —Taille effectuée pendant la dormance du végétal.

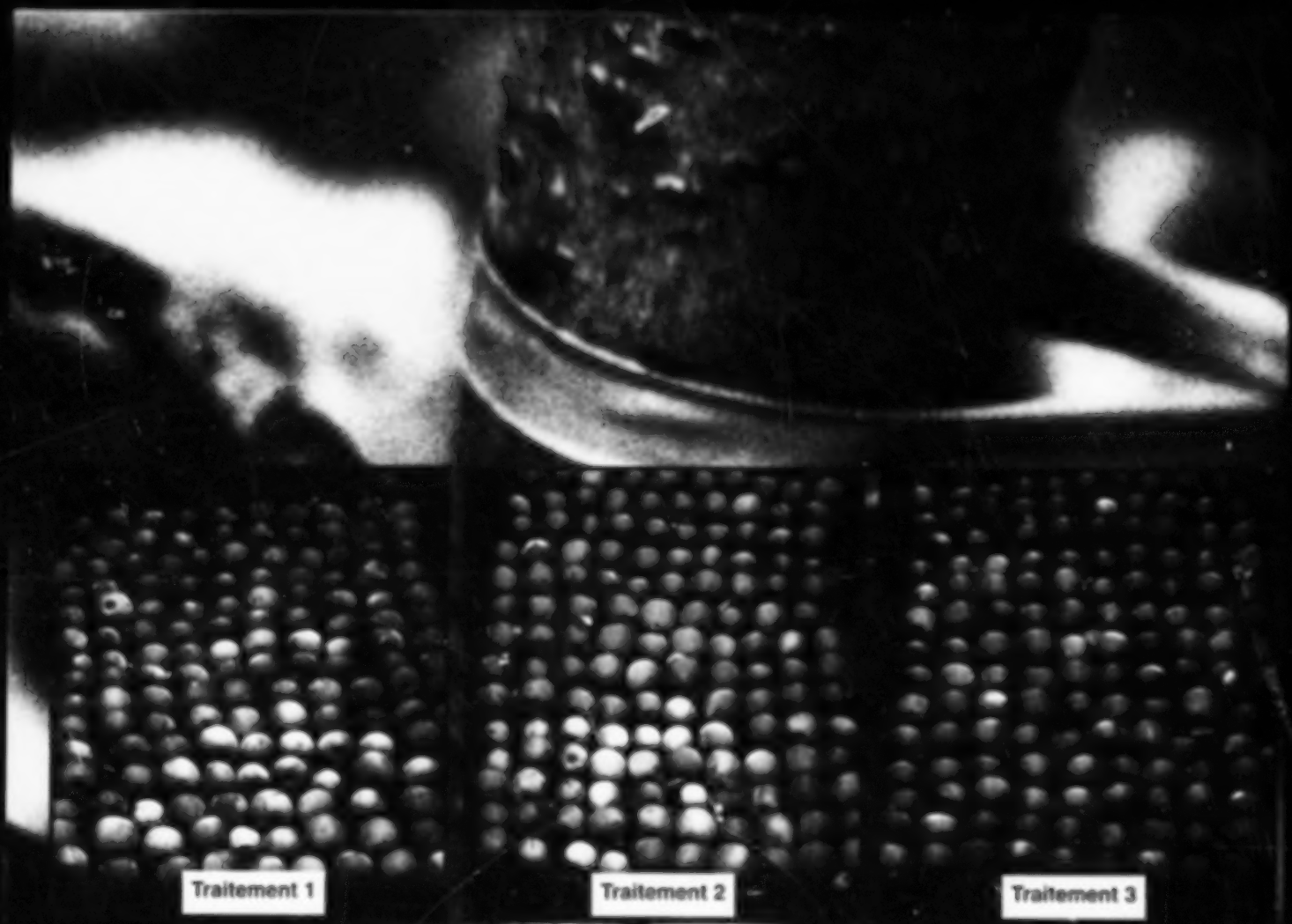
Taille en vert — Taille effectuée sur un végétal pendant la saison de végétation.

Tige centrale — Branche centrale se dressant verticalement en haut de l'arbre et qui constitue l'axe autour duquel se développent les branches latérales.

Type spur — Qualifie un arbre qui se caractérise par un développement prépondérant des lambourdes aux dépens de la production des rameaux et de leur développement.

Végétatif — État d'un arbre qui émet des pousses feuillées et des rameaux, sans produire de fleurs ni de fruits.

Zigzag — Manière de conduire et de palisser la tige centrale qui donne à celle-ci un aspect ondulé en S, dans le but présumé de réduire la vigueur de la flèche.



www.gov.on.ca/omaf